

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE, D'HISTOIRE NATURELLE ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR J.-CL. DELAMÉTHERIE.

MESSIDOR AN VIII.

TOME LI.



A PARIS,
Chez J.-J. FUCHS, Libraire, rue des Mathurins, nº. 334.

AN VIII DE LA RÉPUBLIQUE (1800 *v. st.*)


NATURAL

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MESSIDOR AN 8.

OBSERVATIONS

SUR LE NATRON,

PAR LE C. BERTHOLLET

La vallée des lacs de natron présente des objets dignes d'une attention particulière.

C'est un vaste laboratoire où la nature prépare une immense quantité de soude, dont l'emploi, sous le nom de natron, remonte aux premiers temps de l'histoire. On n'a que la peine d'aller recueillir ce sel pour l'usage des arts; et il pourra probablement suffire à tous les besoins de la métropole en ce genre.

On trouve dans l'eau des six lacs qui sont décrits dans le mémoire précédent (1) des sels qui diffèrent même dans les parties d'un même lac qui ont peu de communication entre elles. C'est en général du muriate de soude, du carbonate de soude, et un peu de sulfate de soude, mais en proportions variables, de sorte que le carbonate de soude domine dans les uns et le muriate dans les autres.

Le lac, n°. 3, que nous avons particulièrement observé, est divisé en deux parties dont les eaux n'ont presque aucune communication; la partie orientale ne contient que du sel marin, et la partie occidentale ne contient presque que du carbonate de soude; de sorte que, par l'évaporation, d'un côté du lac, l'eau

(1) Voyez le cahier précédent.

abandonne du sel marin, et, de l'autre côté, du carbonate de soude presque pur.

Dans le décroissement, ces eaux saturées laissent cristalliser leur sel; lorsqu'elles contiennent du muriate de soude et du carbonate de soude, c'est le premier qui cristallise d'abord, et ensuite le carbonate de soude; de sorte qu'il se forme des couches alternatives de l'un et de l'autre sel, qui se multiplient toutes les années, lorsqu'on ne vient pas troubler cette opération.

Les eaux d'une partie du lac n°. 3 et celles du lac n°. 4 sont rouges; le muriate de soude qui y cristallise est également rouge: cette couleur est due à une substance qui n'est pas minérale, mais qui brûle en donnant des vapeurs ammoniacales. Cette substance noircit lorsqu'elle se dépose sur le carbonate de soude.

Les masses salines qui cristallisent dans le lac n°. 4, ou sur ses bords, sont sur-tout recherchées par les karavânes dont on se sert pour apporter le natron à Terrâneh : la couleur rouge qu'il conserve lui fait donner le nom de natron de sultan. On nous a dit qu'on le préferoit pour le blanchiment des toiles et des fils dans le Delta. Ce n'est cependant en grande partie que du sel marin, et il faudroit se garder de l'envoyer en Europe où il ne pourroit que discréditer le commerce de cette substance.

Les six lacs sont en partie environnés de roseaux. Le terrein qui les sépare, et qui forme la vallée, est en général couvert d'incrustations : la plupart de ces incrustations sont des masses de carbonate de soude plus ou moins pur; les autres sont de muriate de soude. Il y a des espaces sablonneux qui ne contiennent point de sel, d'autres qui sont trop argileux et trop humectés pour en contenir. Quelques masses de carbonate de soude ont plus de trois décimètres d'épaisseur et ont acquis une dureté qui approche de celle de la pierre. Telles sont celles dont on s'est servi pour former les murs du Qasrr.

Nous avons pris sans choix des échantillons de natrons dans différens emplacemens autour des lacs; nous en avons soumis à l'essai un poids déterminé; on l'a dissous; on a filtré la dissolution, séché la terre qui est restée sur le filtre, saturé la partie alkaline du liquide, et comparé la quantité d'acide muriatique qu'a exigée sa saturation avec celle qu'exige un poids égal de carbonate de soude, pourvu de son eau de cristallisation. On donne dans un tableau les résultats de cette épreuve, qui a été faite avec soin par le citoyen Regnault.

On pourroit croire que le terrein de la vallée du lac de natron se trouve également imprégné de soude et de muriate de soude, qui

viennent effleurir ou cristalliser à sa surface; mais plusieurs circonstances que nous avons observées me paroissent prouver que le carbonate de soude doit son origine à une décomposition du sel marin.

Dans la partie du lac n°. 3, que j'ai dit ne contenir que du sel marin, se trouve une île circulaire de cinq à six mètres de diamètre, qui est recouverte de natron : le cinquième échantillon du tableau y a été pris. Après avoir enlevé l'incrustation de natron, le terrein humide ne se trouve contenir que du muriate de soude : le carbonate de soude, qui se trouve là environné d'eau qui n'a que du sel marin, et sur un terrein imprégné de sel marin, doit nécessairement sa naissance à ce sel.

De même dans plusieurs parties qui sont couvertes de sel marin, on rencontre des petites places qui n'ont pas quelquefois plus d'un décimètre carré, sur lesquelles on trouve du natron formé au milieu du sel marin.

Le terrein qui est recouvert par les couches ou incrustations de natron, ne contient pas lui-même une quantité sensible de soude; mais on le trouve toujours imprégné de sel marin.

Il paroît donc incontestable que le sel marin produit par sa décomposition le carbonate de soude qui se trouve dans le natron aux endroits où il n'est pas déposé par l'évaporation de l'eau.

Voyons quelles sont les circonstances qui déterminent sa décomposition.

Si le terrein est trop argileux, on ne trouve pas du natron à sa surface, mais du sel marin; ou du moins il ne contient que très-peu de carbonate de soude. S'il est trop siliceux, on n'y trouve aucun sel : l'eau de pluie en a sans doute entraîné tout ce qui étoit salin.

Le terrein dans lequel s'opère la décomposition du sel marin contient toujours une proportion considérable de carbonate de chaux, et toujours nous l'avons trouvé très-humide. Il paroît donc certain que c'est le carbonate de chaux qui opère la décomposition du muriate de soude, avec lequel il se trouve en contact au moyen de l'humidité et de la chaleur : il se trouve aussi dans tout le terrein, soit calcaire, soit argileux, soit sablonneux, une petite quantité d'oxide de fer, mais qui probablement n'influe point sur la formation du carbonate de soude.

Comme le muriate de chaux, qui résulte de la décomposition du muriate de soude, est très-déliquescent, il doit se perdre profondément dans l'intérieur du terrein, jusqu'à ce qu'il rencontre des causes de décomposition.

Dans les endroits principalement où la terre est trop argileuse, la formation du natron est singulièrement favorisée par une tige de jonc, autour de laquelle grimpe et s'élève le carbonate de soude à mesure qu'il se forme, de sorte qu'on voit fréquemment autour d'une tige s'élever une masse de natron, pendant que le terrein qui l'environne ne contient que du muriate de soude, mêlé d'une très-petite proportion de carbonate de soude.

Lorsque le natron qui recouvre un terrein en a été enlevé, il faut, à ce qu'on nous a rapporté, quatre ans pour qu'il se reproduise, si les années sont pluvieuses, et jusqu'à six, si elles sont sèches. Il y a apparence que les pluies qui tombent dans cette partie de l'Egypte, et qui produisent des petits torrens dont on voit les traces autour des lacs, servent non-seulement à entretenir l'humidité nécessaire à la décomposition du sel marin, mais qu'elles amènent avec elles le sel marin qui doit imprégner le terrein et servir à la décomposition; et effectivement, dans un plateau supérieur, et près du premier couvent des Cophtes, nous avons trouvé une grande étendue couverte d'une incrustation épaisse de sel marin; et, dans plusieurs autres parties du désert voisin on rencontre également des cristallisations de sel marin. Les eaux des pluies, en se rendant dans les lacs, y entraînent non-seulement du sel marin, mais de la soude qu'elles rencontrent; de là vient que, selon la route que suivent leurs courans, l'eau des lacs contient ou du sel marin, ou du carbonate de soude ou différentes proportions des deux sels.

Il résulte des observations précédentes que les circonstances qui déterminent la formation du carbonate de soude sont, 1°. un mélange de carbonate de chaux et de sel marin, 2°. une humidité assez constante. Les tiges de roseau favorisent cette formation en aidant l'efflorescence du carbonate de soude : la chaleur du climat y contribue sans doute. J'établirai, sur la considération de ces circonstances, l'explication de cette production, dans un mémoire que je présenterai incessamment à l'Institut (1).

On voit, par le tableau ci-joint, qu'il y a des parties de natron qui contiennent beaucoup de carbonate de soude, et qui doivent

(1) J'ai commencé la lecture de ce mémoire qui a pour titre, *Recherches sur les lois de l'affinité chimique*, dans les dernières séances de l'Institut d'Egypte auxquelles j'ai assisté. A mon arrivée à Paris je l'ai présenté à l'Institut national, où il a été lu.

être

être regardées comme une très-bonne soude, mais que d'autres parties sont fort inférieures, de sorte que, pour que l'usage de cette substance obtienne de la confiance en Europe, il faudroit que le choix en fût dirigé par un agent instruit, et qu'on établît différens prix selon les qualités du natron, qui doivent être distinguées, non par des couleurs accidentelles, mais par les proportions de carbonate de soude qui s'y trouvent : et alors cette exploitation deviendroit une branche importante des revenus publics de l'Egypte.

Ce qui seroit encore préférable seroit de purifier le carbonate de soude dans l'endroit même de l'exploitation, ou à Terrânéh, qui est le lieu où les karavânes viennent déposer le natron, de manière qu'il ne fût point mêlé de terre, qu'il contînt beaucoup moins de sel marin, et qu'il fût dans un état uniforme. Le citoyen Regnault s'est chargé d'établir, par l'expérience, le moyen de parvenir à ce but, en se servant de la plus grande solubilité du carbonate de soude relativement au muriate de soude, et de l'évaporation qu'on peut opérer par la chaleur du soleil.

DE L'INFLUENCE DU SOL

SUR

QUELQUES PARTIES CONSTITUANTES DES VÉGETAUX,

Par DE SAUSSURE, le fils.

Lu à la société philomatique, le 13 germinal an 8.

§. I. On ignore encore si les élémens de plusieurs substances végétales n'y sont qu'accidentels et subordonnés à la nature du sol où elles se sont développées, ou s'ils sont un produit de la végétation indépendant des localités.

Les expériences propres à ces recherches sont si difficiles, elles sont sujettes à tant d'erreurs, elles doivent être tellement multipliées, qu'on ne peut se flatter d'établir d'après un petit nombre d'entre elles, des lois générales. Je doute même que le travail d'un seul homme pût y suffire. Il faut se contenter de

recueillir et de comparer les différentes observations, et ne pas négliger même les plus légers apperçus. J'ai cru devoir faire connoître les miens et mettre les naturalistes en état de les constater ou de les détruire. J'ai communiqué plusieurs de ces observations à la société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 2 messidor an 7, mais j'en ai depuis lors fait de nouvelles, et j'ai soumis les premières à un examen plus approfondi, qui m'a forcé de faire à ce sujet un travail absolument neuf.

§ II. Lorsqu'on passe des montagnes calcaires aux montagnes granitiques, on est frappé des différentes influences que ces deux sols ont sur la végétation (1). Le sol calcaire paroît l'emporter sur le granitique, non-seulement par la variété des plantes auxquelles il sert de support, mais encore par l'état de vigueur et de prospérité où elles s'y trouvent. J'ai cru longtemps, avec la plupart des physiologistes, que les parties constituantes des végétaux étoient les mêmes quelque fût le sol qui leur avoit donné naissance. J'attribuois alors les différences qu'on observe dans la fertilité des terreins calcaires et granitiques, aux propriétés physiques de ces deux sols; je pensois que le sol calcaire pouvoit être plus favorable à la végétation, à raison de sa faculté plus ou moins grande de retenir l'humidité, et de la facilité avec laquelle les racines pouvoient le pénétrer et détruire la force de cohésion qui réunit les molécules calcaires. Mais lorsque j'ai dirigé mon attention sur les vertus nutritives des végétaux calcaires et des végétaux granitiques, ou en d'autres termes, des végétaux qui avoient cru sur un sol calcaire et sur un sol granitique, j'ai vu que les animaux qui se nourrissoient sur les granits étoient plus petits, plus maigres et fournissoient moins de lait que ceux qui se nourrissoient sur les terreins calcaires, quoique les végétaux crus sur les deux sols fussent les mêmes, et que les quantités de ces végétaux fournies aux animaux dans les deux cas fussent égales. J'ai vu de plus que le lait des montagnes granitiques étoit moins chargé de parties butireuses et caseuses que celui des montagnes calcaires. Il n'est point de coureur de montagnes des contrés que j'habite, qui n'ait pu apper-

---

(1) Plusieurs naturalistes ont cru reconnoître que certaines plantes étoient appropriées au sol calcaire, et que d'autres plantes croissoient de préférence sur un sol granitique. (V. Annales chimiques d'Istery.)

Le C. Necker, mon beau-frére, qui s'est particulièrement occupé de ces recherches, n'a jamais trouvé le *chrysanthemum alpinum* que sur des montagnes granitiques.

cevoir la différence de consistance qu'a la crême sur le Jura, montagne calcaire, et sur les montagnes granitiques attenantes à la vallée de Chamouni. Il étoit naturel de présumer dès-lors que les parties constituantes des végétaux étoient différentes ou varioient dans leurs proportions, à raison du sol qui les avoit fait croître. Cette conjecture étoit bien digne d'être vérifiée; elle a été l'objet d'une question souvent débattue : Le sol a-t-il quelqu'influence sur les parties constituantes des végétaux?

§. III. Pour que les expériences propres à répondre à cette question eussent de l'exactitude, il falloit qu'elles se fissent sur des végétaux recueillis dans la même saison, dans un même climat quoique sur des terreins différens, mais qui n'eussent pu être modifiés par des circonstances étrangères, telles que l'introduction des engrais, les transports des terres, les bouleversemens, les dépôts des torrens et des rivières.

Les sommets de quelques-unes de nos montagnes alpines, et les fréquentes transitions qu'elles présentent du sol granitique au sol calcaire, paroissoient réunir en grande partie les conditions exigées pour ces recherches. J'ai choisi à cet effet les végétaux qui croissent sur les montagnes granitiques et calcaires de la lisière occidentale de la chaîne des Alpes comprise entre la vallée de Chamouni et le Jura. Le Breven, montagne granitique, et la Salle, montagne calcaire, ont été les postes où j'ai fait, pour la première fois, au mois de thermidor an 6, les récoltes que jai nommées granitiques et calcaires. J'ai reconnu ensuite que la pierre de la montagne de la Salle, que j'avois considérée d'abord, d'après ses caractères exterieurs et l'effervescence qu'elle produit avec les acides, comme purement calcaire, contenoit une quantité considérable de terre siliceuse. J'ai cherché dès-lors une montagne calcaire qui fût entièrement dépourvue de cette terre; je l'ai trouvée seulement cette année sur la montagne du Jura, connue sous le nom du Reculey de Thoiry. Mais la saison et l'élévation où j'ai fait ces dernières récoltes, ne m'a pas permis, comme on le verra, de constater toutes les observations que je vais rapporter sur les végétaux qui croissent sur le Breven et sur la montagne de la Salle. Avant de les détailler, il convient de faire connoître les parties constituantes de la pierre dont ces deux montagnes sont formées.

Le Breven. Analyse de la roche dont il est formé.

§. IV. Le Breven, dont mon père a donné la description

(Voyage dans les Alpes, parag. 639), est une montagne de granit veiné composé de quartz, de feldspath et de mica. Dans cette roche le quartz et le feldspath confusément mêlés, sont rangés le plus souvent par tranches séparées d'autres tranches plus minces de mica noir ou brun (auquel Kirwan a donné, dans ses derniers Elémens de minéralogie, le nom de micarelle), ce qui donne à la pierre un œil rayé ou rubanné. L'épaisseur de ces veines alternatives varie à l'infini, soit dans les différentes couches de la montagne, soit même dans les morceaux les plus petits de la même couche. Il est donc impossible que l'analyse puisse donner avec exactitude les proportions des principes qui constituent cette montagne; elle ne nous donne qu'un à-peu-près dont il faut être forcé de se contenter. Outre le quartz, le feldspath et le mica, cette montagne contient, mais accidentellement, des cristaux de schorl, de grenat, de hornblende, de la chlorite, de la steatite lamelleuse. J'ai trouvé, un peu au-dessous de son sommet, sur sa face occidentale, un filon d'un pied de large de hornblende verte lamelleuse, qui se rapproche un peu de la smaragdite qu'on trouve alliée au jade dans les cailloux roulés des environs de Genève. Le granit dont j'ai fait l'analyse étoit dépourvu de ces substances accidentelles. Le mélange de quartz et de feldspath qui le formoient en partie, offroit des veines de 2 à 4 millimètres d'épaisseur. Les couches de micarelle avoient au plus 2 millimètres dans le même sens. J'ai pulvérisé 24 grammes de cette roche, prise dans le voisinage des plantes qui feront l'objet de cette dissertation.

(*a*) Cent parties (5 grammes) de ce granit pulvérisé ont été mêlées avec 61 grammes d'acide muriatique : il ne s'est produit aucune effervescence. Le mélange a été soumis à l'ébulition et filtré. La roche n'a perdu que $\frac{3}{100}$ de son poids par cette digestion.

(*b*) Ce résidu insoluble mêlé avec trois fois son poids de soude effleurie, et soumis à une forte chaleur dans un creuset de platine, a formé un verre à demi-transparent, couleur vert de porreau. Ce verre pulvérisé a été mis en digestion dans de l'acide muriatique qui ne l'a dissous qu'en partie.

(*c*) Ce dernier résidu insoluble a été traité, comme ci-devant, avec l'alkali et l'acide qui cette fois a paru dissoudre le tout en entier. Les dissolutions muriatiques (a. b. c.) mêlées, ont été évaporées à une douce chaleur. Il s'est formé une gelée qu'on a eu soin de remuer sur le feu jusqu'à ce qu'elle fut réduite en poudre sèche par l'agitation et le dessèchement. Cette poudre a été mise en digestion dans de l'acide muriatique qui l'a dissoute

en partie. Le résidu insoluble pesoit, desséché, 73 parties un quart; il avoit tous les caractères de la silice pure. Il a formé par sa fusion avec deux fois son poids de soude effleurie, un verre transparent légèrement brun, entièrement soluble dans l'eau.

(*d*) La dissolution muriatique (*c*) dépourvue de terre siliceuse a été précipitée par le carbonate de soude. Le melange soumis à l'ébulition a passé, par cette opération, de la couleur grise au jaune d'ocre foncé. Les substances précipitées séparées par le filtre ont été mises en digestion à plusieurs reprises sur de la potasse caustique, jusqu'à ce que le résidu y parut insoluble. Ce résidu a été séparé par le filtre et lavé à plusieurs reprises avec de l'eau bouillante.

(*e*) La dissolution par la potasse a été précipitée par l'acide muriatique; on y a ajouté une quantité d'acide suffisante pour dissoudre le précipité nouvellement formé, et la dissolution a été précipitée par le carbonate d'ammoniaque. Ce précipité recueilli et dessèché à l'air libre a pesé 19 parties un quart. Sa densité et d'autres caractères extérieurs n'y faisoient pas reconnoître de l'alumine pure, mais plutôt sa combinaison avec la soude; le vinaigre l'a dissoute en totalité, et le carbonate d'ammoniaque en a séparé 15 parties d'alumine dessèchée à l'air. Ces 15 parties se sont réduites à 13 parties un quart d'alumine pure par la dessication à une chaleur rouge.

(*f*) Le résidu (*d*) insoluble par la potasse, a été sursaturé d'acide sulphurique et soumis à une chaleur rouge pendant une heure dans un creuset de platine. On a jeté le résidu de cette opération réduit en poudre dans plusieurs onces d'eau distillée. On a fait bouillir fortement le mélange en renouvellant l'eau à plusieurs reprises. Les oxides métalliques séparés de cette eau par la filtration ont pesé 9 parties. Ils ont été mis en digestion dans du vinaigre distillé, qui en a extrait une petite quantité d'oxide de manganèse que le prussite de soude a rendu sensible en la précipitant en rose-fleur de pêcher. La partie insoluble dans ce menstrue s'est dissoute en entier dans l'acide muriatique, et s'est comportée avec les réactifs comme l'oxide de fer.

(*g*) L'eau des lavages (*f*) n'a point manifesté à la saveur et par le mélange de l'eau de chaux, la présence de la magnésie; elle a laissé par son évaporation à siccité, un résidu qu'on a redissous dans l'eau distillée, et précipité ensuite à l'aide de l'ébulition avec du carbonate de soude. Le carbonate de chaux obtenu a pesé 3 parties. Il résulte de cette analyse, que 100 parties du granit veiné du Breven, contiennent:

Silice....................	73,25
Alumine....................	13,25
Calce....................	1,74
Oxide de fer et de manganèse.	9
	97,24

Quoique je n'aie pas trouvé de magnésie dans cette roche, on ne peut regarder cependant le sol du Breven comme absolument dépourvu de cette terre, parce que cette montagne contient accidentellement cette substance en assez grande quantité pour qu'elle puisse être répandue par les eaux qui l'arrosent sur toute sa surface ; nous en verrons la preuve dans la suite de ce travail.

Montagne de la Salle. Analyse de la pierre dont elle est formée.

§. V. La montagne de la Salle est située à 5 kilomètres environ à l'ouest du Breven dont elle est séparée par la chaîne du Buet. Elle est formée d'une pierre couverte à l'extérieur d'une efflorescence gris-jaunâtre très-mince. Cette même pierre est d'un bleu foncé dans ses parties qui ne sont pas exposées à l'air. Sa cassure est inégale, schisteuse, lamelleuse à grains fins, aigus et brillans, liés entr'eux sans aucune substance intermédiaire. Les lames sont tellement adhérentes entre elles, que la texture grenue est peu sensible lorsque la cassure est parallèle aux couches planes des lamelles, mais très-sensible lorsqu'elle leur est perpendiculaire. La pierre est translucide aux fins bords ; elle est demi-dure : elle est rayée en gris par une pointe d'acier : elle fait, avec les acides, une vive effervescence : elle n'a aucune action sur l'aiguille aimantée. Je n'y ai découvert d'autre substance accidentelle que des filons siliceux qui y sont très-rares.

Cent parties (4,777 grammes) de la pierre de la montagne de la Salle, dépourvues de substances accidentelles et prises dans le voisinage des plantes que j'y ai recueillies, ont été mises en dissolution à froid dans de l'acide muriatique ; elles y ont perdu 27 parties. Après le dégagement du gaz, le mélange a été soumis à l'ébulition et filtré. Le résidu insoluble avoit la même couleur que la pierre pulvérisée : il pesoit après son dessèchement à une chaleur rouge 38 parties. Il a été mêlé avec quatre fois son poids de soude effleurie, et exposé dans un creuset de platine à une chaleur rouge. Ce mélange a produit une masse

blanche opaque, cristallisée, légèrement verdatre, qui a paru se dissoudre en entier dans l'oxide muriatique délayé. La dissolution soumise à l'évaporation, s'est d'abord convertie en gelée qui a été évaporée à siccité avec les soins convenables pour l'exactitude de l'analyse. Le résidu a été soumis à l'ébulition dans de l'acide muriatique qui en a séparé 30 parties de silice pure. Les dissolutions muriatiques mêlées ont été précipitées par du carbonate de soude. L'alumine séparée du précipité par la potasse, et purifiée par le vinaigre, a pesé 4 parties. Le résidu insoluble par la potasse a été mis en dissolution dans de l'acide muriatique; on y a versé de l'ammoniac caustique jusqu'à ce que ce dernier ne formât plus de précipité. On a séparé celui-ci par le filtre; il pesoit après son dessèchement 13 parties : la liqueur filtrée, mêlée avec du carbonate d'ammoniac et soumise à l'ébulition, a laissé précipiter du carbonate calcaire qui a pesé, dessèché, 42 parties. Le précipité par l'ammoniac qui pesoit 13 parties, a été mêlé avec de l'acide sulfurique, et soumis ensuite pendant une heure à une chaleur rouge, dans un creuset de platine. Le mélange a été mis en digestion dans de l'eau distillée qui n'en a point extrait de sulfate de magnésie. Ces 13 parties paroissoient donc être des oxides métalliques purs : on les a fait dissoudre dans de l'acide muriatique, et on a mêlé la dissolution jusqu'à supersaturation avec du carbonate de potasse. L'oxide de fer a été précipité; il pesoit dessèché 11 parties. La liqueur filtrée soumise à l'ébulition, a laissé précipiter deux parties de carbonate de manganèse.

On voit que la quantité de gaz acide carbonique (27 parties) obtenue de la simple dissolution de la pierre, par l'acide muriatique, est fort supérieure à celle qui doit entrer dans la composition du carbonate de chaux que j'ai retiré par l'analyse, puisque les 42 parties de carbonate de chaux ne contenoient que 17,64 parties de gaz acide carbonique. Il en résulte que le gaz acide carbonique contenu dans la pierre n'est pas combiné seulement avec la chaux, mais aussi avec d'autres principes de la même pierre.

Je représenterai donc séparément dans le sommaire de cette analyse les quantités de chaux et de gaz acide carbonique.

Cent parties de la pierre de la Salle contiennent,

Silice	30
Calce	24,36
Gaz acide carbonique	27
Alumine	4
Oxide de fer et de manganèse	13
	98,36

§. VI. Les plantes que j'ai cueillies sur le Breven et sur la Salle, pour les recherches qui m'occupent, ont été prises dans une même exposition sur la face orientale des deux montagnes et à la même hauteur, savoir à 1986 mètres au-dessus de la mer. Chaque genre a été pris au même degré de maturité. Je ne me suis point attaché à recueillir des plantes rares, parce que je voulois être sûr de trouver les mêmes plantes sur les deux genres de montagnes que je parcourois. J'ai réuni pour chaque épreuve plusieurs individus végétaux de la même espèce, afin de n'être pas trompé par les anomalies qu'une seule plante auroit pu présenter. Enfin j'ai fait ces récoltes sur des rochers où les bestiaux ne pouvoient parvenir, et où les racines ne paroissoient pas être en contact immédiat avec des sources souterreines. Pour mettre la plus grande uniformité possible dans ces expériences, je n'ai récolté sur chaque végétal que des pousses garnies de leurs feuilles, de 1,08 à 1,3 décimètres (4 à 5 pouces de long). Je les ai prises sur le

Pin élevé *(pinus abies)* de Linnée.
Pin mélèze *(pinus larix)*.
Rosage ferrugineux *(rhododendron ferrugineum)*.
Airelle myrtille *(vaccinium myrtillus)*.
Genièvre commun *(juniperus communis)*.

§. VII. Les principes que je me suis proposé de rechercher dans ces végétaux sont, l'eau en nature, le charbon, les sels et les terres.

Pour ne pas me charger dans le voyage, du poids des plantes que j'aurois pu emporter dans la plaine afin d'en retenir les cendres en quantité suffisante pour en faire l'analyse, j'ai fait brûler dans chaque station, sur des plateaux de rochers bien nets, les végétaux susnommés, et j'en ai recueilli les cendres; elles étoient alors mêlées de charbon dont j'ai opéré la combustion dans un creuset de porcelaine. J'ai emporté seulement chez moi 61 à 91 grammes de chaque genre de plante, pesés avec

avec des balances sensibles immédiatement après les avoir cueillies, pour déterminer avec précision les quantités d'eau, de végétation, de charbon et de cendres que ces plantes contenoient.

De l'eau contenue dans les végétaux.

§. VIII. On évalue ordinairement la quantité d'eau contenue dans les végétaux par la perte de poids qu'ils souffrent en passant de l'état de verdeur à l'état de dessication complette. Cette méthode n'est point rigoureusement exacte, car elle n'indique pas la quantité d'eau qui pourroit s'échapper à une température plus élevée que celle de l'atmosphère, ou qui peut être retenue par des affinités que l'action seule du feu ne pourroit détruire.

En second lieu, le gaz oxygène atmosphérique enlève aux végétaux pendant leur dessèchement une certaine quantité de carbone, qui est confondue ici avec celle de l'eau. Ce procédé ne peut servir qu'imparfaitement à estimer les quantités relatives de ce fluide, et comme c'étoit sur-tout sous ce dernier rapport que je voulois analyser les végétaux, il pouvoit être appliqué ici avec succès. Les plantes que j'examine ont toutes été sèchées à l'air libre, à l'ombre et dans le même lieu. Elles ont été pesées dix mois après leur récolte, et n'ont rien perdu depuis par un dessèchement ultérieur. Il ne s'agit ici, comme je l'ai dit, que des jeunes pousses garnies de leurs feuilles.

	Eau.		*Matière végétale sèche.*
100 parties de pin élevé calcaire contiennent	48,24	.....	51,76
Pin granitique	51,17	.....	48,83
Melèze calcaire	57,13	.....	42,87
Melèze granitique	58,07	.....	41,93
Rosage calcaire	52,78	.....	47,22
Rosage granitique	59,73	.....	40,27
Airelle calcaire	47,5	.....	52,5
Airelle granitique	50,11	.....	49,89
Genièvre calcaire	49,45	.....	50,55
Genièvre granitique	55,19	.....	44,81

§. IX. Il résulte de ces observations, que les plantes crues sur un sol granitiqus contiennent plus d'eau que celles qui sont crues sur un sol calcaire.

Je rechercherai maintenant quelles sont les causes connues

qui peuvent changer les quantités d'eau contenues dans les végétaux.

Les chimistes qui, tels que MM. Senebier, Hassenfratz, ont analysé des plantes étiolées ou qui avoient végété sans le secours de la lumière, ont reconnu que ces plantes contenoient plus d'eau que celles qui n'étoient point étiolées. Mais les plantes granitiques n'avoient aucun des caractères extérieurs des plantes étiolées, et leur situation leur permettoit de recevoir pour le moins autant de lumière que celles que j'ai recueillies sur la montagne de la Salle. On ne peut donc attribuer à cette cause les différentes quantités d'eau qu'elles contenoient.

§. X. La quantité d'eau varie dans les plantes suivant leur âge; mais je crois avoir prévenu cette objection en ne prenant que des pousses de la même longueur, au même degré de maturité, dans la même saison et dans le même climat.

M. Duhamel observe dans son Traité sur l'exploitation des bois, que les plantes qui croissent dans un sol surchargé d'eau, deviennent plus légères par le dessèchement que celles qui ont végété sur un sol où ce fluide n'est pas surabondant. Il est reconnu que la terre siliceuse retient moins l'eau que la terre calcaire: mais comme les granits contiennent, outre la terre siliceuse, une quantité notable de terre argileuse qui retient l'eau en plus grande abondance que la terre calcaire, il étoit possible que les deux effets se compensassent et que le terreau des montagnes granitiques retînt plus d'eau que celui des montagnes calcaires.

§. XI. Pour constater par une expérience directe les vertus absorbantes de ces deux sols sous le rapport que je viens d'énoncer, j'ai pris sur le Breven et sur la Salle, au pied des végétaux qui ont servi à ces analyses, les deux sortes de terreaux qui les avoient fait croître; je les ai fait sécher à l'air libre et passer au tamis de crin. J'ai placé les mêmes quantités de ces terreaux au fond de deux capsules remplies d'eau: j'ai ensuite filtré à la lisière de drap toute l'eau que les terreaux ne pouvoient pas retenir, et je les ai pesés immédiatement après cette filtration.

Cent parties de terreau calcaire ont retenu 264 parties d'eau.

Cent parties de terreau granitique n'en ont retenu que 120 parties.

Le terreau calcaire retient donc deux fois plus d'eau que le terreau granitique.

Il faut donc que la qualité du sol, abstraction faite de l'eau

qu'il peut retenir, ait quelqu'influence pour modifier les quantités d'eau que contiennent les végétaux. Une conséquence pratique très-importante qu'on peut tirer de ces observations, est qu'on doit préférer pour les constructions les bois calcaires aux bois granitiques, puisqu'il est reconnu que les bois qui perdent plus d'eau par le dessèchement, sont plus porreux, plus cassans et de moindre durée que ceux qui en perdent moins. Ces résultats sont d'accord avec ceux de Duhamel qui a remarqué que les bois crus sur un sol sablonneux et stérile avoient les mêmes défauts que ceux qui provenoient d'un sol marécageux, et nous avons observé que le sol granitique paroissoit, toutes choses d'ailleurs égales, moins fertile que le sol calcaire.

Je rechercherai maintenant si les deux sortes de plantes que j'examine contiennent les mêmes quantités de charbon.

Du charbon.

§. XII. Le charbon obtenu par le résidu des substances végétales soumises à l'action du feu sans le concours de l'air, n'indique point la quantité absolue de cette substance contenue dans les végétaux antérieurement à cette opération, parce qu'il y est uni à certaine quantité d'eau qu'il décompose au degré de feu nécessaire pour en produire la séparation. L'oxygène et l'hydrogène s'unissent au charbon et forment des composés volatils dans lesquels la quantité de charbon est très-difficile et même impossible à apprécier. La séparation du charbon par le feu ne peut servir qu'à estimer, et imparfaitement encore, sa quantité relative dans les végétaux réduits à un état de siccité complette. Les autres procédés que nos moyens actuels d'analyse permettoient d'appliquer à ces recherches sont plus compliqués sans être plus exacts.

J'ai enveloppé le végétal sec dans du papier; je l'ai placé au fond d'un canon de fer battu fermé d'un côté et ouvert de l'autre. Ce canon avoit 8,1 centimètres (3 pouces) de haut, et 4,05 centimètres (un pouce et demi) de large. Il étoit rempli par le végétal jusqu'à la moitié de sa hauteur; j'ai appliqué sur le papier une rondelle de fer qui occupoit avec précision le diamètre intérieur du cylindre. La plaque a été lutée dans cette position avec de l'argile, et recouverte, 1°. d'une couche de charbon; 2°. d'une autre couche de cendres; le tout a été exposé pendant deux heures à une chaleur rouge. Le papier qui enveloppoit les plantes étoit destiné à empêcher qu'elles n'adhérassent au fer et

à mettre obstacle à la circulation de l'air au fond du canon dans le cas où ce fluide se seroit fait jour au travers de l'argile et de la poussière de charbon. Les charbons ont été pesés avant leur refroidissement.

Si la quantité de charbon contenue dans les végétaux étoit proportionnelle à la quantité de matière végétale sèche qu'ils contiennent, on auroit pu conclure des expériences précédentes, que les végétaux calcaires contiennent plus de charbon que les végétaux granitiques ; mais l'expérience n'a point démontré que cette loi eût lieu pour toutes les substances végétales. Ainsi j'ai trouvé par le procédé décrit plus haut, en soustrayant du charbon du végétal le poids du charbon du papier, qui étoit connu par une expérience antérieure, que

	Parties de charbon.
Cent parties de pin élevé calcaire contiennent	21,47
Pin granitique	21,85
Melèze calcaire	24,23
Melèze granitique	24,23
Rosage calcaire	21,98
Rosage granitique	21,98
Airelle calcaire	23,48
Airelle granitique	23,98
Genièvre calcaire	22,73
Genièvre granitique	23,73

On voit que lorsqu'on considère les végétaux calcaires et les végétaux granitiques dans leur état de siccité, ils contiennent à très-peu-près les mêmes quantités de charbon, ou du moins qu'il n'y a pas de différence constante entre les produits. Il est facile de déduire de ces observations et de celles qui les précèdent, les quantités de charbon que ces végétaux contiennent dans leur état de verdeur.

	Parties de charbon.
Cent parties vertes de pin calcaire contiennent	11,11
Pin granitique	10,67
Melèze calcaire	10,39
Melèze granitique	10,16
Rosage calcaire	10,62
Rosage granitique	9,05
Airelle calcaire	12,32
Airelle granitique	11,96
Genièvre calcaire	11,46
Genièvre granitique	10,63

Il paroît que les végétaux calcaires considérés dans leur état de verdeur, contiennent plus de charbon que les végétaux granitiques, et que cette substance remplace en partie dans les végétaux calcaires l'eau que ces derniers contiennent en plus petite quantité. Si le sol, comme plusieurs physiologistes le pensent, fournit aux plantes une grande quantité du carbone qu'elles contiennent, cet effet n'est point difficile à expliquer, puisque le carbone peut leur être fourni en abondance par les montagnes calcaires qui en contiennent presque le quart de leur poids.

Cendres des végétaux calcaires et granitiques.

§. XIV. Rien n'est moins connu encore que le rôle que jouent les cendres dans les différentes combinaisons de carbone d'oxygène, d'hydrogène et d'azote qui constituent les substances végétales. Nous ignorons si ces matières salines et terreuses sont essentielles à ces combinaisons, si elles sont toujours identiques dans les mêmes végétaux, si le sol a quelqu'influence pour en changer la nature. La plupart des auteurs ont cru qu'elles étoient un produit de la végétation, et ont admis par conséquent que le sol n'avoit aucune influence sur leurs parties constituantes.

La quantité de cendres obtenue de la combustion des végétaux varie suivant la manière dont elle s'opère. Si elle est étouffée, lente et sans flamme apparente, on doit obtenir moins de cendres, parce qu'il se forme alors des combinaisons volatiles et inflammables qui s'échappant sans s'enflammer, soustrayent une partie des cendres que leur combustion auroit produit. La quantité de cendres doit varier encore suivant le degré de feu où elle s'opère, en supposant même la combustion complette et instantannée, puisqu'elles peuvent être plus ou moins privées du gaz acide carbonique dont les terres absorbantes et les alkalis se saturent pendant la combustion, et puisque les sels qu'elles contiennent peuvent être plus ou moins volatilisés.

§. XV. Pour mettre la plus grande uniformite possible dans l'incinération des végétaux que j'éprouvois, je les ai jetés après leur dessication à l'air libre, dans un grand creuset de fer rougi obscurément; ils se sont enflammés sur-le-champ, et quand leurs cendres ont atteint la couleur qui leur étoit propre et qu'on n'y distinguoit plus de charbon, je les ai pesées avant leur refroidissement, et j'ai réduit les quantités obtenues à celles que cent parties des végétaux employés auroient données dans leur etat de verdeur.

Parties de cendres.

Cent parties de pin calcaire verd contiennent	1,128
Pin granitique...........	1,187
Melèze calcaire...........	0,926
Melèze granitique.........	0,961
Rosage calcaire...........	0,839
Rosage granitique.........	0,654
Genièvre calcaire.........	1,082
Genièvre granitique.......	1,081
Airelle calcaire..........	1,048
Airelle granitique........	1,069

Les différences dans les quantités de cendres fournies par les végétaux calcaires et par les végétaux granitiques sont trop petites et les produits de l'incinération trop incertains pour qu'on puisse se hasarder à en tirer des résultats généraux. Il paroîtroit que les végétaux granitiques fournissent plus de cendres que les végétaux calcaires. Si cette observation étoit juste, elle ne seroit point opposée aux observations précédentes et aux proportions suivant lesquelles les cendres paroissent se trouver dan les végétaux ; car il est reconnu que les plantes ligneuses contiennent moins de cendres que les plantes herbacées. Les injections faites avec de l'encre dans des plantes en pleine végétation, prouvent que l'eau peut y déposer les molécules qu'elle tient en simple état de suspension. Ces molécules y arriveront en d'autant plus grande abondance, que leur tissu sera plus lâche ou leur donnera par leurs racines un plus libre passage dans l'intérieur de la plante. Les racines des plantes herbacées seront donc des filtres moins parfaits que celles des plantes ligneuses. Ces dernières admettront moins de molécules terreuses en état de suspension que les premières, et fourniront moins de cendres, comme l'expérience paroît le confirmer. Duhamel a reconnu que la quantité d'eau contenue dans les végétaux, étoit en raison de la porosité de leur tissu, et nous venons de reconnoître que les plantes granitiques étoient plus aqueuses : elles ont donc un tissu plus lâche et doivent contenir plus de cendres que les plantes calcaires.

Parties constituantes des cendres.

§. XVI. J'ai recherché par les analyses dont je vais donner

les résultats, les quantités de sels, de terre calcaire, d'alumine, de magnésie, de silice et d'oxide metallique que contiennent les cendres, je ne donnerai ici les details de ces analyses que lorsqu'elles différeront très-sensiblement entre elles.

Analyse des cendres du pin du Breven.

L'esprit-de-vin mis en digestion sur ces cendres, en a extrait un centième qui n'étoit que de la potasse pure. Cette dissolution évaporée à siccité a laisse un résidu que j'ai fait dissoudre dans l'eau et que j'ai éprouvé par les réactifs. Ils ne m'y ont démontré aucun autre sel.

(*a*) J'ai fait bouillir, avec 275 grammes d'eau distillée, 3,874 grammes des mêmes cendres qui n'avoient point été traitées par l'esprit-de-vin ; la partie indissoute sèchée à un feu égal à celui qui avoit servi à la combustion des cendres, a pesé 3,581 grammes.

(*b*) La dissolution des cendres par l'eau bouillante, après avoir été filtrée, a été évaporée à siccité. Le résidu pesant 344 milligrammes, a été exposé à l'air libre pendant plusieurs jours et étendu d'eau, elle l'a redissous à la réserve de 26 milligrammes de carbonate de chaux et de silice qui ont été réunis aux 3,581 grammes (*a*) insolubles par l'eau.

(*c*) La solution par l'eau des substances salines contenues dans les cendres, a été évaporée de nouveau à siccité et mêlée avec quelques gouttes de vinaigre afin de separer la potasse des autres sels suivant le procédé indiqué par Fourcroy. Le mélange a été evaporé à siccité et lavé ensuite avec de l'esprit de-vin qui lui a enlevé l'acétite de potasse nouvellement formé. La solution par l'esprit-d-evin, après avoir été filtree et décomposée par le feu dans un creuset de platine à une chaleur rouge, a laissé pour résidu de la potasse pure pesant 145 milligrammes. Les sels insolubles par l'esprit-de vin pesant 172 milligrammes, ont été dissous dans l'eau, et leur solution a été précipitée successivement par l acétite de baryte et par le nitrate d'argent. Le sulfate de baryte a pesé 135 milligrammes, et le muriate d'argent 53 milligrammes.

(*d*) Les 3,607 grammes de cendres (*a. b.*) qui étoient séparées de leurs sels solubles dans l'eau, ont été jetées dans un matras à col etroit contenant de l'acide nitrique, et exactement pesé. Il s'est produit une vive effervescence : les cendres ont perdu par le dégagement du gaz 663 milligrammes. Le résidu

insoluble par l'acide nitrique, a été mis en digestion sur de l'acide muriatique, qui ne l'a pas sensiblement attaqué. Pour décomposer ce résidu pesant 663 milligrammes, et dont la couleur grise déceloit l'impureté, je l'ai exposé dans un creuset de platine à une chaleur rouge, après l'avoir mêlé avec trois fois son poids de potasse pure. La masse résultante de cette opération offroit un verre verdâtre qui a été mis en digestion dans de l'acide marin : la dissolution a été évaporée à siccité, et le résidu insoluble par l'acide muriatique, étoit parfaitement blanc, spongieux, formant au feu, avec une dose suffisante d'alkali, un verre blanc entièrement soluble par l'eau, et présentant tous les caractères de la silice pure. Il pesoit 415 milligrammes.

(*e*) Les parties des cendres (*d*) dissolubles par l'acide nitrique et par l'acide muriatique, ont été mêlées et précipitées ensuite par de l'ammoniac non effervescent. Le précipité pouvoit être de l'argile, de la magnésie, une petite quantité de silice restée en suspension dans l'acide muriatique et des oxides métalliques.

(*f*) La liqueur (*e*) filtrée a été précipitée par une solution de carbonate de soude. Le précipité séché à une douce chaleur et pesant 1,883 grammes, étoit du carbonate calcaire parfaitement pur. Or si, comme je l'ai constaté par l'expérience, le carbonate calcaire perd la 0,42 partie de son poids par sa dissolution dans les acides, il en résulte que si la terre calcaire des cendres eût été saturée de gaz acide carbonique, ces cendres auroient dû perdre 781 milligrammes; mais nous avons vu qu'elles n'ont perdu par cette opération que 663 milligrammes. On en peu conclure qu'elles contenoient de la chaux vive mêlée à du carbonate de chaux.

(*g*) Le précipité (*e*) que j'ai supposé en grande partie composé d'argile, de magnésie et d'oxides métalliques, a été redissous par l'acide muriatique, à la réserve de 79 milligrammes qui étoient de la silice pure. Cette dissolution a été précipitée par du carbonate de soude et filtrée. Le précipité encore humide a été soumis à l'ébulition avec de la potasse caustique en liqueur. La liqueur filtrée sursaturée d'acide et précipitée par du carbonate de soude, a laissé sur le filtre de l'alumine pure, qui, redissoute encore humide par le vinaigre, et précipitée par du carbonate d'ammoniac, pesoit 552 milligrammes après son dessèchement à une chaleur rouge.

(*h*) Le résidu insoluble par l'alkali caustique en liqueur, a été mêlé avec quelques gouttes d'acide sulfurique, dans un

creuset

creuset de platine, et exposé à une chaleur rouge. L'acide sulfurique a abandonné, par l'action du feu, les oxides métalliques et n'est resté uni qu'avec la magnésie. J'ai pulvérisé la masse résultante de cette opération et je l'ai lavée à plusieurs reprises avec de l'eau bouillante. Le résidu qui y étoit insoluble et qui a présenté tous les caractères d'un mélange d'oxide de fer et de manganèse a pesé 424 milligrammes.

(*i*) La dissolution par l'eau bouillante (*h*) avoit le goût amer propre au sulfate de magnésie; elle a été soumise à une évaporation ménagée, et a fourni 583 milligrammes de cristaux bien prononcés de ce sel. J'en ai obtenu, en les dissolvant dans l'eau et en les mêlant avec du carbonate de soude en liqueur, 539 milligrammes de carbonate de magnésie. Comme il étoit possible que le carbonate de chaux obtenu (*f*) fût mêlé à une petite quantité de magnésie et d'argile, je l'ai saturé avec de l'acide sulfurique, et j'ai fait dessècher cette combinaison à une forte chaleur : je l'ai ensuite lavée avec une petite quantité d'eau froide qui n'en a point extrait de sulfate de magnésie. Le résidu traité avec une beaucoup plus grande quantité d'eau, s'y est entièrement redissous, à la réserve d'une quantité inappréciable de sulfate d'argile devenu presqu'insoluble par la dessication. Cette dissolution par l'eau évaporée lentement, n'a présenté que du sulfate de chaux.

Les proportions de chaux vive et de carbonate de chaux ayant varié dans les analyses dont je vais donner les résultats, je supposerai, pour les rendre comparables entre elles la chaux et la magnésie toujours complettement saturées de gaz acide carbonique.

Cent parties de cendres du pin élevé granitique contiennent,

Potasse	3,6
Muriates et sulfates alkalins	4,24
Carbonate de chaux	46,34
Silice	13,49
Carbonate de magnésie	6,77
Alumine	14,86
Oxides métalliques	10,52

Cent parties de cendres du pin élevé calcaire siliceux contiennent,

Potasse.	7,36
Muriates et sulfates alkalins.	12,63
Carbonate de chaux.	51,19
Silice.	6,87
Carbonate de magnésie.	0
Alumine.	11,95
Oxides métalliques.	10

§. XVII. Cent parties des cendres du rosage granitique, contiennent (§. IV.) :

Potasse et sels neutres.	10,82
Carbonate de chaux.	30,02
Silice.	14,86
Carbonate de magnésie.	5
Alumine.	28,8
Oxides de fer et de manganèse.	8,4

Cent parties des cendres du rosage calcaire siliceux (§. V.) contiennent :

Potasse et sels neutres.	12,25
Carbonate de chaux.	57,6
Silice.	5,44
Carbonate de magnésie.	0
Alumine.	13,31
Oxides de fer et de manganèse.	11

§. XVIII. On voit par ces analyses, que la nature du sol a une influence très-marquée sur quelques parties constituantes des cendres des végétaux, et que les montagnes calcaires fournissent des plantes plus chargées de terre calcaire que les montagnes granitiques, qui en revanche donnent naissance à des plantes plus chargées de terre siliceuse.

Une observation également remarquable se présente encore, c'est que le sol du Breven qui ne contient qu'une quantité presqu'insensible de terre calcaire, sert de support à des végétaux qui contiennent cette terre dans une proportion trop grande pour pouvoir admettre, peut-être, qu'il la leur ait fournie en totalité. Le gaz acide carbonique que les plantes décomposent, la tient vraisemblablement en dissolution, et il est peut-être l'intermède au moyen duquel elles l'incorporent à leur propre substance; mais ce n'est encore qu'une conjecture.

On a vu, §. V, que la pierre qui constitue la montagne de la Salle contenoit de la terre siliceuse, et que les végétaux qui croissent sur son sol en contenoient aussi une petite quantité. Il s'agissoit maintenant de reconnoître si les végétaux provenus d'un sol absolument dépourvus de cette terre en seroient également privés. La montagne du Reculey de Thoiry m'a offert heureusement, après quelques recherches infructueuses, un sol propre à cette recherche intéressante. J'ai eu à regretter seulement que la saison, l'élévation et l'année où j'ai pris sur cette montagne les plantes dont je m'occupe, ne m'aient pas permis de constater les autres observations que j'avois faites sur les végétaux de la Salle, comparativement à ceux du Breven; car on peut présumer que les quantités d'eau et de charbon que contiennent les végétaux sont subordonnées à ces circonstances, tandis que la nature des principes terreux de ces mêmes végétaux, en est absolument indépendante.

Le Reculey de Thoiry. Analyse de la pierre dont il est formé.

§. XIX. La montagne du Reculey de Thoiry est située à 50 ou 60 kilomètres à l'ouest du Breven, dans la ligne occidentale la plus élevée de la chaîne du Jura. Il est formé d'une pierre calcaire compacte qui prend une couleur d'un gris blanchâtre par le contact de l'air, mais souvent d'un jaune clair à l'intérieur. Sa cassure est ordinairement matte, quelquefois un peu scintillante et inégale. Elle est demi-dure ou un peu plus que demi-dure : on y trouve accidentellement et rarement des géodes et des concrétions siliceuses, sur-tout dans la partie basse de la montagne. Les végétaux que j'y ai recueillis ont été pris à une élévation de 1,400 mètres au-dessus de la mer. La pierre calcaire dont le Reculey de Thoiry est formé se dissout avec une violente effervescence dans les acides; elle perd dans cette dissolution la 0,42 partie de son poids, ce qui équivaut à très-peu-près à la perte que souffre la crême de chaux par cette même dissolution. Lorsqu'on fait dissoudre cette pierre dans un acide muriatique délayé, on sent une odeur très-frappante de pétrole, et il n'y a aucun résidu, si l'on en excepte quelques flocons bruns qui brûlent comme le pétrole, et qui équivalent au plus à la 0,0025 partie du poids de la pierre soumise à l'analyse. Cette dissolution muriatique filtrée laisse précipiter, lorsqu'elle est saturée d'ammoniac non effervescent, quelques flocons jau-

nâtres pesant la 0,0125 partie de la pierre. La potasse mise en digestion sur cette 0,0125 partie, en a extrait environ la moitié. La partie dissoute par cette opération étoit de l'alumine et la partie insoluble de l'oxide de fer. La dissolution muriatique dont on avoit séparé l'alumine et l'oxide de fer a été précipitée par du carbonate d'ammoniac et le mélange soumis à l'ebulition. Le carbonate calcaire obtenu par ce procédé a pesé après sa dessication la 0,98 partie de la pierre. Il résulte de cette analyse que 100 parties de la pierre du Reculey de Thoiry contiennent :

Carbonate de chaux.....	98
Alumine...............	0,625
Oxide de fer..	0,625
Pétrole...............	0,25

Je rapporterai maintenant ici les analyses des cendres des plantes prises sur cette montagne pour comparer ces analyses à celles des cendres des mêmes plantes prises sur le Breven et sur la Salle.

Analyse des cendres du pin élevé du Reculey de Thoiry.

§. XX. Cent parties des cendres des extrémités des branches de ce pin ont été lessivées par l'eau distillée : cette eau traitée de la même manière que dans l'analyse des cendres du pin du Breven (§. XVI), a fourni 15 parties de substances salines dont neuf parties étoient de la potasse et six parties des muriates et des sulfates alkalins. Les cendres dépourvues des substances salines ont été mises en dissolution dans l'acide muriatique; elles ont perdu en gaz acide carbonique 25 parties ; l'acide muriatique a laissé un résidu gris insoluble pesant 3,75 parties, qui a été mêlé avec quatre fois son poids de soude effleurie et exposé à un feu de fusion. La mase opaque résultante de cette opération a pu se dissoudre en entier dans l'acide muriatique delayé : les dissolutions muriatiques ont été évaporées à siccité, et le résidu a été mis ensuite en digestion sur du nouvel acide qui l'a dissous en entier à la réserve d'une huitième partie qui avoit les caractères extérieurs de l'argile dessèchée (1).

(1) Ces résultats montrent qu'on ne peut point juger si les cendres contiennent de la terre siliceuse par la simple opération de leur dissolution dans les acides, parce que l'alumine qu'elles contiennent y est dessèchée au point d'être en partie insoluble.

Les dissolutions muriatiques des cendres ont été précipitées par le carbonate de potasse : l'alumine séparée du précipité, à l'aide de la potasse pure, a été purifiée par sa dissolution dans le vinaigre et par sa précipitation par le carbonate d'ammoniac. Le résidu insoluble dans la potasse a été mis en digestion à froid dans plusieurs onces de vinaigre distillé ; le résidu qui y étoit insoluble pesoit trois parties : il avoit les caractères des oxides de fer et de manganèse. La dissolution dans le vinaigre éprouvée par le prussite de soude, a manifesté des traces de manganèse, mais sa quantité étoit inappréciable. Cette même solution acéteuse a été saturée ensuite par du carbonate d'ammoniac ; le mélange soumis à l'ébulition et filtré a laissé sur le filtre 63 parties de carbonate terreux. Ces carbonates ont été dissous par l'acide sulfurique, et leur dissolution a été dessèchée à une chaleur rouge dans un creuset de platine. Le résidu de cette opération a été mis en digestion à froid dans quatre fois son poids d'eau distillée qui n'a point présenté les caractères propres à la dissolution du sulfate de magnésie. Le résidu a été dissous dans une très-grande quantité d'eau, et a présenté tous les caractères propres au sulfate de chaux.

§. XXI. Cent parties des cendres du Pin du Breven contiennent :		Cent parties des cendres du Pin de la Salle contiennent :	Cent parties des cendres du Pin du Reculey de Thoiry contiennent :
Potasse et sels neutres.	7,84	19,99	15
Carbonate de chaux..	46,34	51,19	63
Silice...	13,49	6,87	o
Alumine..	14,86	11,95	16
Carbonate de magn..	6,77	o	o
Oxides métalliques...	10,52	10	3

Cent parties des cendres du Rosage du Breven contiennent :		Cent parties des cendres du Rosage de la Salle contiennent :	Cent parties des cendres du Rosage du Reculey de Thoiry contiennent :
Potasse et sels neutres.	10,82	12,25	17,76
Carbonate de chaux..	30,02	57,6	71,54
Silice...	14,86	5,44	o
Carbonate de magn...	5	o	o
Alumine...	23,8	13,31	5,93
Oxides métalliques...	8,4	11	4,86

§. XXII. Pour constater les résultats généraux de ces analyses, j'ai analysé des cendres de l'airelle myrtille du Breven et du Reculey de Thoiry ; sans en donner le détail, je me contenterai de dire que 100 parties des cendres de l'airelle myrtille du Reculey de Thoiry se sont dissoutes à la réserve de deux parties et demie dans l'acide muriatique ; que ces deux parties et demie ont été traitées par l'alkali à un feu de fusion et par l'acide muriatique ; les dissolutions ont été évaporées à siccité, et ont fourni 1,75 partie de silice pure.

Cent parties des cendres de l'airelle myrtille du Breven mises en dissolution dans l'acide muriatique bouillant, ont laissé un résidu insoluble pesant 15 parties et demie. Ce résidu traité avec la soude à un feu de fusion et ensuite par l'acide muriatique bouillant, a fourni 13,46 parties de silice formant un verre transparent par sa fusion avec deux fois son poids d'alkali fixe.

	Cent parties des cendres d'airelle myrtille du Breven contiennent :	Cent parties des cendres d'airelle myrtille du Reculey de Thoiry contiennent :
Potasse et sels neutres.	16,38	23,5
Carbonate calcaire.	40,35	53,7
Silice	13,45	1,75
Alumine	17,54	14,25
Carbonate de magnésie.	5,85	0
Oxides métalliques	6,43	6,8

Résultats généraux de ces analyses.

§. XXIII. Il résulte de ces analyses que les cendres des végétaux contiennent certains principes indépendans du sol qui les a fait croître, tel est le carbonate de chaux et d'autres principes purement accidentels, telle est la silice. Les principes indépendans du sol leur sont vraisemblablement fournis par l'atmosphère ; les principes dépendans du sol doivent être introduits par les racines dans le végétal et s'y trouver en d'autant plus grande abondance, que les canaux qui les y conduisent sont plus ouverts. Aussi l'expérience a-t-elle démontré que les plantes graminées et les plantes aquatiques dont le tissu est lâche et spongieux étoient, toutes choses d'ailleurs égales, plus chargées de terre siliceuse. M. Davy a découvert (Bibliothèque britannique, n°. 86) que l'épiderme de ces végétaux contenoit cette terre en plus grande abondance que leurs autres parties. Cette

épiderme est destinée, suivant la plupart des physiologistes, à mettre au-dehors les produits excrétoires de la végétation. Or si la silice leur est étrangère et même nuisible, comme l'expérience paroît le démontrer, ils doivent tendre à s'en débarrasser, et cette épiderme doit en effet en être chargée, comme M. Davy l'a trouvé (1).

§. XXIV. Les analyses que j'ai rapportées plus haut ne sont pas inutiles pour la géologie : elles nous font présumer que les végétaux accumulent sur un sol siliceux de la terre calcaire, mais qu'ils ne donnent point de terre siliceuse sur un sol formé uniquement de cette dernière terre.

§. XXV. On peut conjecturer que lorsqu'on connoîtra les élémens des cendres des végétaux crus sur différens sols, on pourra avoir par la simple incinération d'un végétal, un apperçu sur la nature du sol qui l'a fait croître. On pourra peut-être même

---

(1) Ce naturaliste conseille (mémoire cité plus haut), pour éprouver si la silice est un produit de la végétation, de confiner dans des récipiens reposant sur le mercure, des graines de roseau ou de bled, et de les y faire végéter dans un terreau formé de quantités connues des seules terres solubles aux acides. Cette épreuve donneroit sans doute des résultats très-exacts; mais je crois qu'elle est impossible à exécuter, parce que ce terreau qui devroit être le résultat de la décomposition de substances végétales ou animales, vicieroit trop l'atmosphère contenue dans les récipiens, pour que les plantes pussent y vivre, et lors même que l'on réussiroit à intercepter la communication du terreau avec l'atmosphère où la partie supérieure de la plante végéteroit dans le récipient, ce qui seroit très-difficile à exécuter dans les premiers temps de son développement, elle ne prendroit jamais assez d'accroissement quelque grands et quelque multipliés qu'on suppose les récipiens, pour que l'analyse des plantes provenues de cette manière pût donner des résultats satisfaisans; car l'expérience m'a prouvé, ainsi qu'à tous les naturalistes qui ont fait des expériences de ce genre, que les plantes ne prenoient que très-peu d'accroissement après leur développement hors de la graine, dans une atmosphère non renouvelée où l'humidité est extrême par la transpiration de la plante. On pourroit faire avec plus de facilité, mais avec moins d'exactitude les épreuves conseillées par Davy, en retranchant les récipiens. Mais il sera toujours très-difficile (comme on le verra dans les analyses que je donnerai des terreaux calcaires) d'obtenir un terreau dépourvu de silice, en quantité suffisante pour ces expériences. Comment en effet préparer deux à trois quintaux de terreau calcaire? car il en faudra autant pour produire des plantes dont les cendres puissent être analysées. Comment, dis je, le préparer sans que l'atmosphère dépose sur les substances végétales ou animales qui le forment en se décomposant, une quantité sensible de silice, pendant les trois ou quatre années employées à cette opération? On n'ignore pas qu'en donnant aux plantes pour support des terres simples sans mélange de substances végétales ou animales décomposées, ces végétaux n'y prospéreroient guère mieux que dans l'eau distillée.

juger jusqu'à un certain point du végétal, soit sous le rapport de ses vertus nutritives, soit sous celui de son emploi dans les arts. (Voy. les parag. II et XI).

§. XXVI. Il paroît, en comparant les analyses des cendres des végétaux crus sur différens sols, que lorsque les plantes contiennent de la terre siliceuse, elles sont moins chargées de substances salines et de terre calcaire; mais comme on en peut juger par l'analyse que j'ai fait du genièvre du Breven et du Reculey de Thoiry, il est probable que toutes les plantes crues sur un sol siliceux ne contiennent pas de la silice, et que dans ce cas elles contiennent autant de substances salines que celles qui sont crues sur un sol calcaire.

Cent parties de cendres du genièvre du Breven m'ont fourni 15 parties un quart de substances salines, 64,25 parties de chaux, et seulement une quatrième partie de silice.

Cent parties de cendres du genièvre du Reculey de Thoiry m'ont fourni 14 parties de substances salines, 66,6 parties de carbonate de chaux, et je n'y ai point découvert de silice.

Les produits de ces deux analyses faites seulement sous le rapport du carbonate de chaux, de la silice et des substances salines, sont donc à très-peu-près semblables.

§. XXVII. Je n'ai point trouvé de magnésie dans les cendres des plantes crues sur la Salle et sur le Reculey de Thoiry, tandis que j'ai trouvé cette terre dans les mêmes plantes crues sur le Breven. Mais comme elle n'y étoit qu'en quantité très-petite, je pense qu'il faudra faire de nouvelles recherches sur des montagnes où cette terre est en plus grande quantité, pour déterminer si celle qu'on trouve dans les plantes provient du sol ou de l'atmosphère. Les proportions de l'alumine et des oxides métalliques ont trop varié dans les cendres des végétaux que j'ai analysés, pour que je puisse former aucune conjecture sur leur origine.

Terreaux granitiques et calcaires. Analyse de leurs cendres.

§. XXVIII. Après avoir recherché l'influence du sol sur les élémens terreux des végétaux, il étoit intéressant de reconnoître par des expériences directes quelles étoient les modifications que les végétaux pouvoient produire sur les parties constituantes de ce même sol. J'ai cru pouvoir y parvenir en comparant les analyses de leur terreau soit avec celles des cendres de ces végétaux, soit avec celles de la pierre sur laquelle ils avoient pris

pris naissance. Je n'ai point trouvé dans l'analyse de ces terreaux les principes et les proportions que les analyses des cendres des plantes qui les avoient formés, me faisoient présumer d'y trouver. On en verra sûrement la raison dans les modifications que doivent produire dans les proportions des élémens des végétaux décomposés, soit les eaux souterreines qui apportent de très-loin, en état de dissolution et de suspension, plusieurs principes étrangers au sol où elles arrivent, et en dissolvent d'autres qui lui appartenoient, soit dans les eaux des pluies qui produisent plusieurs de ces effets, soit enfin dans les corps légers transportés et déposés par l'atmosphère.

Analyse des cendres du terreau du pin élevé du Breven.

§. XXIX. J'ai pris entre les racines des pins élevés du Breven à une hauteur de 1,986 mètres au-dessus de la mer, et à 3 décimètres environ au-dessous de la surface du sol, un terreau qui étoit brun foncé lorsqu'il étoit sec, mais noir lorsqu'il étoit mouillé. Il a été passé par un tamis de crin dont chaque maille avoit environ 1,7 millimètre carré d'ouverture. Sa pesanteur spécifique étoit alors 0,8.

Ce terreau tamisé mêlé avec de l'eau, surnageoit d'abord ; mais en s'en imbibant il gagnoit presqu'en totalité le fond du liquide ; les matières végétales fibreuses qui restoient constamment à sa surface n'occupoient en poids que la $\frac{5}{100}$ partie du terreau. Cent parties de cette substance sèche pouvoient retenir 120 parties d'eau sans en laisser échapper une goutte par la décantation. Cent parties de terreau tamisé (30 grammes et demie) ont été mêlées avec trente fois leur poids d'eau distillée. Le mélange a été soumis à l'ébulition, et lorsqu'il a été réduit par l'évaporation au quart de son volume primitif, on l'a filtré. L'infusion a été éprouvée par le carbonate d'ammoniac, le prussite de soude, le muriate de baryte, l'oxalate de potasse, le nitrate d'argent et les papiers colorés. Ceux de ces réactifs qui ont éprouvé quelque modification par ce mélange sont le nitrate d'argent et l'oxalate de potasse ; mais les nuages qu'ils ont produits étoient à peine sensibles, et leurs poids n'auroient pas pu être estimés lors même qu'ils auroient été 15 à 20 fois plus considérables.

Cette infusion de terre végétale étoit colorée en jaune clair ; elle n'étoit pas parfaitement transparente. Elle n'a formé aucun dépôt par son exposition pendant plusieurs jours à l'air libre :

évaporée à siccité elle a laissé un résidu brun, cassant, à demi-transparent, pesant 318 milligrammes, et n'attirant pas sensiblement l'humidité de l'air. Ces 318 milligrammes ont été mêlés avec 30 grammes d'esprit-de vin bouillant qui en a extrait environ un septième. Cette dissolution décantée et évaporée à siccité a laissé un résidu pesant environ 45 milligrammes, attirant l'humidité de l'air. Je n'ai pas poussé plus loin l'analyse de la partie inflammable du terreau. Mon objet n'est ici que de m'occuper de ses parties terreuses.

Cent parties de terreau tamisé ont été mêlées avec mille parties d'acide muriatique; il ne s'est produit aucune effervescence. Le mélange a été soumis à une douce chaleur; l'acide s'est coloré en brun maron : la dissolution a été séparée par le filtre, et éprouvée par l'oxalate de potasse, le prussite de soude et l'ammoniaque; ces deux derniers réactifs seuls y ont fait d'abondans précipités. Cette dissolution muriatique saturée d'ammoniac et filtrée, n'a point été troublée par le carbonate de soude. Le terreau granitique ne contenoit donc point de terre calcaire unie à l'acide carbonique, ce qui m'a paru très-remarquable, vu la quantité notable de chaux qui entre dans la composition des cendres qui avoient formé ce terreau.

Le terreau du Breven observé avec soin paroissoit mêlé avec les molécules pierreuses qui constituent la roche de cette montagne. Il étoit important pour l'analyse que je me proposois d'en faire, de le dépouiller de ses substances étrangères. J'ai réussi à en séparer par plusieurs lavages la 0,34 partie de son poids de sable (1). Les 76 parties restantes vues à la loupe contenoient encore quelques molécules de mica dont il étoit impossible de le dégager.

Cent parties de ce terreau lavé ont été brûlées dans un creuset de porcelaine; elles ont laissé après leur combustion 47,3 parties de cendres; ces 47,3 parties (pesant 9,25 grammes) ont été mêlées avec 900 grammes d'eau distillée et soumises à l'ébulition. La liqueur filtrée a été réduite par l'évaporation, à la huitième partie de son volume primitif, et éprouvée par les papiers colorés, l'oxalate de potasse, le nitrate d'argent, l'acétite de baryte, l'ammoniac et le carbonate d'ammoniac. Les seuls réactifs qui aient été altérés dans cette épreuve sont l'oxalate de

(1) Cent parties de ce terreau dépouillé de sable, pouvoient réunir deux cents parties d'eau.

potasse et le nitrate d'argent, mais ils n'y ont produit que de légers nuages impondérables. Les cendres desséchées avoient le même poids après leur décoction dans l'eau qu'avant cette opération. L'absence presqu'absolue des substances salines dans ce terreau me paroît être un fait très-remarquable.

Cent parties de ces mêmes cendres ont été mises en dissolution dans de l'acide muriatique; il ne s'est point produit d'effervescence (nous observerons encore qu'il est très-singulier que ces cendres ne contiennent point de carbonate de chaux). Le mélange a été soumis à l'ébulition et filtré : la partie insoluble pesoit 88 parties et demie; il a été mêlé avec quatre fois son poids de soude effleurie et soumis dans un creuset de platine à un feu de fusion. Ce mélange a produit un verre demi-transparent couleur de chrysoprase qui s'est dissous dans l'eau en totalité. On y a ajouté de l'acide muriatique et on a mêlé cette dissolution avec la précédente : le tout soumis à l'évaporation a formé une gelée qui a été évaporée à siccité. Son résidu mis en digestion sur du nouvel acide a fourni 65 parties et demie de silice pure.

La dissolution muriatique dont on avoit séparé la silice, a été précipitée par du carbonate de potasse et soumise à l'ebulition. Le précipité filtré a été mis en digestion sur de la potasse pour séparer l'alumine suivant le procédé connu. Elle a pesé desséchée 14 parties après sa dissolution dans le vinaigre et sa précipitation par le carbonate d'ammoniac. Le résidu insoluble par la potasse a été mêlé avec de l'acide sulfurique et soumis ensuite dans un creuset de platine à une chaleur rouge; après quoi le mélange a été mis en digestion dans l'eau distillée et filtré. Les oxides métalliques obtenus par cette opération ont pesé 16 parties.

La dissolution aqueuse des sulfates terreux a été évaporée à siccité et mêlée avec une quantité d'eau distillée suffisante pour ne dissoudre que la magnésie. Cette dissolution étoit amère; elle a été troublée par l'eau de chaux; elle contenoit donc de la magnésie (1) qui a été précipitée ensuite en totalité par le carbonate de soude. Le carbonate de magnésie séparé par le filtre a pesé après sa dessication 0,75 parties.

---

(1) La présence de la magnésie dans ce terreau peut rendre raison de la présence de cette terre dans les cendres des plantes qui croissent sur le Breven. Voyez les parag. XVI, XVII, XXI et XXII.)

La dissolution aqueuse du sulfate de chaux précipitée par le carbonate de soude a donné deux parties de carbonate de chaux.

Les 16 parties d'oxides métalliques ont été dissoutes par l'acide muriatique et précipitées par le carbonate de potasse. La dissolution filtrée soumise a l'ébulition, a laissé précipiter 2 parties et demie de carbonate de manganèse.

Il résulte de cette analyse que cent parties de cendres du terreau du Breven contiennent :

Silice....................	60,5
Alumine..................	14
Calce.....................	1,16
Magnésie..................	0,37
Oxide de fer et de manganèse.	16
	92,03

Analyse des cendres du terreau du Pin élevé du Reculey de Thoiry.

§. XXX. Ce terreau a été pris entre les racines du pin élevé du Reculey de Thoiry, à 1169 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à trois décimètres au-dessous de la surface du sol; il avoit une couleur brune tirant sur le noir lorsqu'il étoit sec, et tout-à-fait noir lorsqu'il étoit mouillé. Il ne paroissoit pas réduit à son dernier degré de décomposition : passé au tamis de crin dont chaque maille avoit 1,7 millimètre carré d'ouverture, sa pesanteur spécifique étoit 0,3. Il contenoit alors $\frac{16}{100}$ de matière fibreuse surnageant l'eau. Cent parties de ce terreau pouvoient retenir 300 parties de ce fluide : sa décoction dans l'eau distillée produisoit avec les réactifs, les mêmes effets que celui du Breven.

Ce terreau mêlé avec l'acide muriatique n'y produisoit aucune effervescence, ce qui prouve qu'il n'étoit point mêlé avec les débris de la pierre sur laquelle il reposoit : il ne contenoit point de sable qui pût être séparé par le lavage.

Cent parties de ce terreau tamisé ont produit par leur combustion dans un creuset de porcelaine 7,59 parties de cendres.

Cent parties (2,335 grammes) de ces cendres ont été mêlées avec 489 grammes d'eau distillée et soumises à l'ébulition. Cette eau réduite par l'évaporation au quart de son volume primitif, changeoit comme les alkalis les couleurs végétales, elle trou-

bloit abondamment les solutions de nitrate d'argent et de muriate de baryte ; elle produisoit un léger nuage avec l'oxalate de potasse. Les substances salines recueillies par l'évaporation à siccité, ont pesé 4,57 parties. L'alkali séparé par le procédé indiqué dans les précédentes analyses a pesé 1,75 parties : les cendres dépouillées de leurs sels ont été mises en dissolution dans de l'acide muriatique, elles y ont perdu 9,71 parties en gaz acide carbonique. La partie des cendres insoluble dans l'acide muriatique bouillant a pesé 26 parties. Ces 26 parties ont été traitées à un feu de fusion avec 4 fois leur poids de soude effleurie. L'analyse a été achevée par les mêmes procédés que celle du terreau du Breven.

Cent parties de cendres du terreau du pin élevé du Reculey de Thoiry ont fourni :

Substances salines........ ..	4,57
Carbonate de chaux..........	23,2
Silice......................	13,71
Alumine.....................	37,1
Oxide de fer et de manganèse..	16,1
	94,68

Le résultat le plus frappant de cette analyse est la présence de la silice que les parties constituantes de la montagne et des plantes qui paroissoient avoir formé ce terreau ne pouvoient y avoir introduit. Comme il étoit possible que ce phénomène dût son origine à une circonstance locale, telle qu'à quelque veine de pierre siliceuse cachée sous le sol, j'ai cru devoir examiner d'autres terreaux pris sur la même montagne, mais dans des places différentes.

Cendres du terreau du rhododendron du Reculey de Thoiry.

§. XXXI. Ce terreau a été pris dans une fente de rocher où il ne croissoit que des rhododendrons à 1100 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Sa couleur étoit d'un brun noir lorsqu'il étoit sec, et tout-à-fait noir lorsqu'il étoit mouillé. Il paroissoit réduit à son dernier degré de décomposition. Passé par un tamis de crin dont chaque maille avoit 1,7 millimètre carré d'ouverture; il contenoit $\frac{2\frac{1}{4}}{100}$ de son poids de matière fi-

breuse surnageant l'eau. Sa pesanteur spécifique étoit alors 0,39. Cent parties de ce terreau tamisé pouvoient retenir 253 parties d'eau.

Il ne produisoit aucune effervescence dans l'acide muriatique, ce qui prouve qu'il ne contenoit point de débris de la pierre sur laquelle il reposoit.

Cent parties de ce terreau tamisé ont produit par leur combustion quatorze parties de cendres. L'eau mise en digestion sur cent parties de ces cendres en a extrait deux parties de substances salines, dont un quart étoit de la potasse pure et les trois quarts des muriates et des sulfates alkalins. Les cendres lavées mises en dissolution dans l'acide muriatique, n'y ont produit qu'une très-petite effervescence ; elles y ont perdu une partie et demie en gaz acide carbonique : la dissolution soumise à l'ébulition et filtrée a laissé sur le filtre 47 parties insolubles. L'analyse a été continuée par les mêmes procédés que les analyses précédentes.

Cent parties de cendres du rhododendron du Reculey de Thoiry ont fourni, en supposant que la chaux qu'elles contenoient fût saturée du gaz acide carbonique et qu'il n'y eût aucune perte dans les opérations,

Substances salines........	1,85
Carbonate de chaux........	16,35
Silice................	14,27
Alumine................	43,7
Oxides métalliques........	23,83
	100,00

Cendres du terreau du genièvre du Reculey de Thoiry.

§. XXXII. J'ai fait l'analyse des cendres du terreau du genièvre du Reculey de Thoiry seulement sous le rapport de la silice, et j'ai trouvé que 100 parties de ces cendres contenoient 13 parties de cette terre.

Résultats généraux des analyses des cendres des terreaux granitiques et calcaires.

§. XXXIII. En comparant les analyses des cendres des terreaux granitiques et calcaires, on voit que l'humus des mêmes plantes provenues d'un sol différent n'est point une substance

identique, et (comme les analyses des plantes qui l'ont formé pouvoient le faire présumer) que ces élémens terreux varient en raison de la base qui sert de support à ce terreau. Le sol calcaire contient un humus plus chargé de terre calcaire que le sol siliceux qui, en revanche, porte un humus plus chargé de silice. L'absence du carbonate calcaire dans le terreau qui avoit pour base du carbonate calcaire, a prouvé que la chaux qu'il contenoit de plus que le terreau granitique n'étoit point due au mélange accidentel du carbonate de chaux de la montagne avec cet humus calcaire.

§. XXXIV. Les cendres des terreaux granitiques et calcaires contiennent beaucoup moins de substances salines et de carbonate calcaire que les cendres des plantes qui ont formé ces terreaux.

§. XXXV. Le terreau granitique paroît contenir non-seulement moins de carbonate de chaux que le terreau calcaire, mais aussi moins de substances salines que ce même terreau calcaire.

§. XXXVI. La silice peut être généralement répandue dans un terreau qui repose sur une montagne presque purement calcaire. L'origine de cette silice dans l'humus n'est point encore connue; on peut présumer qu'elle y a été transportée par les vents et par les sources souterreines. Cette terre ne se trouve pas en assez grande abondance dans un terreau qui repose sur une montagne calcaire, pour être répandue dans toutes les plantes qu'il fait croître, et en particulier dans celles dont le tissu est serré ou peu poreux; mais elle peut y être cependant en quantité suffisante pour être contenue dans les plantes telles que les graminées dont le tissu est lâche et spongieux.

Cette considération m'a fait analyser les cendres de l'*aïra Alpina* (*foin des Alpes*) cru sur le Reculey de Thoiry, et j'ai trouvé qu'elles contenoient $\frac{15}{100}$ de silice. Il est probable que les cendres du terreau produit par cette plante en contiendroient encore une plus grande quantité, parce que le gaz acide carbonique, ou plutôt les eaux, enlèvent la chaux très-divisée, au végétal décomposé, et n'attaquent pas la silice qui élude mieux l'action de ces dissolvans. Les végétaux et sur-tout ceux dont l'organisation est lâche ou spongieuse, peuvent donc être considérés comme des filtres dans lesquels se dépose la silice tenue en suspension dans les eaux que ces plantes aspirent par leurs racines. Les plantes peuvent donc accumuler successivement la silice par leur décomposition, sur le sol où elles ont cru, sans qu'elles aient eu aucune part à la formation de cette terre.

Les cendres des végétaux dont l'organisation est très-serrée, contiennent moins de silice que les cendres du terreau qui les a fait croître. Il résulte de-là, que le terreau peut contenir une petite quantité de silice sans que ces végétaux en contiennent une quantité sensible. Cette différence ne s'observe plus dans les plantes dont l'organisation offre un plus libre accès à l'intromission de la silice.

§. XXXVII. Ici se terminent les recherches que j'avois entreprises sur la comparaison des végétaux calcaires et des végétaux granitiques. Quoique longues et pénibles elles sont très-imparfaites et ne pourront acquérir du prix que par la confirmation de leurs résultats fondés sur un très-grand nombre de nouvelles expériences. Elles ne peuvent même être poussées au plus haut degré de perfection où nos connoissances actuelles en chimie nous permettent d'atteindre, que par les efforts réunis de plusieurs naturalistes exercés aux analyses chimiques. Je ne me suis attaché qu'aux rapports les plus faciles à saisir; mais j'en ai dit assez pour faire sentir que ce sujet donne lieu à des applications utiles dans la géologie, l'agriculture, les arts, et qu'il faut répandre du jour sur une partie importante et très-peu connue de la physiologie végétale.

MÉMOIRE

SUR LA

DISTILLATION DE L'ACIDE SULFURIQUE DE BLEYL

DANS LA BOHÊME,

Par M. Fragoso.

§. I. Bleyl est un village de la Bohême près de la ville de Bresnitz, dans le cercle de Saatz : il y a entre autres, une fabrique d'acide sulfurique que j'ai visitée au mois de juin 1797, me rendant pratiquement compte de tous les travaux qu'on y fait pour séparer l'acide sulfurique du sulfate de fer, par le moyen de la distillation. Dans cette fabrique il y a deux hangards pour la distillation de l'acide sulfurique; dans un de ces hangards il y a trois galères, dont chacune est montée de 29 retortes par

côté;

côté ; l'autre a deux galères dont chacune est montée de 21 retortes par côté.

§. II. Une galère est composée d'un massif de maçonnerie fait en forme de carré long, dans lequel il y a d'abord le cendrier avec la grille ; la largeur de ce massif, de sa base est de deux aunes un pouce et demi, mesure de Freyberg ; la longueur de la chauffe est de six aunes 19 pouces ; la chauffe est formée par deux petits murs faits avec des briques, et dont la surface en haut est un peu inclinée en-dedans. De chacun des deux côtés de la chauffe on a ménagé une espèce de fourneau de la même longueur que la chauffe, formé par un autre petit mur fait en briques ; ces fourneaux ou sèchoirs servent pour y sècher le vitriol, et sont couverts de plaques de gneuz, pour y former une espèce de balcon sur lequel posent les récipiens. La hauteur de la chauffe est de 12 pouces ; sa largeur est de 12 pouces et demi : la hauteur du cendrier est de 16 pouces ; sa largeur est de 9 pouces et demi. La largeur de la bouche de la chauffe est de 15 pouces : sa hauteur est de 12 pouces et demi.

§. III. La substance dont on se sert pour distiller l'acide sulfurique (acide vitriolique, huile de vitriol) est le sulfate de fer (vitriol de fer, vitriol vert, couperose verte), car le sulfate de cuivre (vitriol bleu, vitriol de cuivre) outre qu'il est plus cher, rend moins d'acide. Pour pouvoir distiller ce sulfate de fer, il faut le priver auparavant de toute son eau de cristallisation, ce qui se fait en le calcinant dans les sèchoirs susmentionnés, et il faut le calciner jusqu'au blanc. Cela est une opération facile ; car il suffit de le mettre dans les sèchoirs et de le remuer de temps à autre ; puisque la chaleur du feu qu'on emploie pour la distillation en chasse l'eau.

§. IV. La distillation se fait dans des retortes faites *de grès* en forme de poire, dont la longueur est de 16 pouces ; leurs bouches ont le diamètre de 2 pouces et demi ; elles sont un peu courbes dans leurs goulots. Les récipiens pour recevoir l'acide sulfurique sont semblables aux cuines ou retortes : leur longueur est de 15 pouces ; le diamètre de leurs bouches est d'un pouce et demi ; celui de leurs fonds est de 4 pouces.

§. V. Les cuines sont montées dans la galère deux à deux, c'est-à-dire, une d'un côté et l'autre de l'autre ; en les appuyant l'une contre l'autre par leurs fonds, leurs bouches restent un peu plus hautes que leurs fonds ; afin qu'il ne passe dans les récipiens que l'acide, on enduit les cuines avec un lut avant de les monter dans le fourneau. Sitôt qu'une galère est garnie avec

les retortes, on chausse celle-ci sur les murs de la chauffe avec des morceaux de briques et de la glaise pétrie ; ensuite on met sur leurs goulots une couche de la même terre pétrie, et sur celle-ci une autre de briques, ce qui raffermit assez les retortes. Lorsque les retortes sont ainsi montées, on met sur leurs fonds tout le long de la chauffe une rangée de briques étroites, longues ; cela fait on couvre le tout avec de grandes briques carrées, épaisses, lesquelles posent tant sur les briques qui sont mises sur les fonds, que sur celles qui sont sur les goulots des retortes ; briques qu'on met aussi sur une couche de glaise pétrie. Ces grosses briques ont des soupiraux ménagés dans leurs coins pour donner issue à la fumée ; on ménage aussi au bout de la galère contre le mur d'appui, une petite cheminée pour donner issue à la fumée.

§. VI. Lorsque cela est fait, on remplit les retortes avec du vitriol calciné, et pour cela on se sert d'une cuillère de fer-blanc, longue, faite en forme de tuile et clouée à un manche de bois ; trois de ces cuillerées remplissent une retorte ; et pour pousser bien la couperose dans les retortes, on a une rondelle de bois avec son manche dans le centre, en forme de rable. On met trois livres de couperose dans chaque cuine, lesquelles rendent une livre et demie d'acide sulfurique. Lorsque les retortes sont remplies, on allume le feu dans la chauffe, et on laisse encore évaporer le flegme du vitriol ; car quoiqu'on l'ait calciné au blanc, il contient encore assez d'eau. Cette eau en sortant en vapeurs, porte du vitriol en dissolution, et si on ne laissoit pas sortir ces vapeurs les vaisseaux briseroient.

§. VII. Après cela on ajoute les recipiens aux retortes, et ceux-ci enfilent dans les bouches des mêmes retortes, et on lute alors toutes les jointures avec un lut de glaise pulvérisée et pétrie avec de l'eau et de l'acide sulfurique, et ce même lut sert aussi pour enduire les cuines. Le lut endurci qui se retire des cuines et récipiens, après la distillation, est écrasé et pétri encore avec de la glaise fraîche pour servir toujours de nouveau.

§. VIII. L'opération de la distillation dure d'ordinaire 32 heures, car si on suspendoit le feu avant ce temps-là, on perdroit beaucoup d'acide qui resteroit encore dans le vitriol mal brûlé. Le feu doit être toujours égal, sans être trop fort ; mais dans les six dernières heures, on le pousse assez violemment pour chasser du vitriol les dernières particules d'acide ; les trois livres de sulfate de fer donnent une livre et demie d'acide sulfurique bien concentré.

§. IX. Lorsqu'après le dernier feu le plus fort, on remarque que les pots ou récipiens se refroidissent, pour lors on connoît que la distillation est finie, puisque les vapeurs chaudes ne les chauffent plus, et dans ce cas, on cesse de faire du feu, et on laisse refroidir le fourneau pour démonter les pots. Pourtant il ne faut jamais laisser refroidir tout-à-fait le fourneau pour ôter les récipiens; car dans ce cas les résidus contenus dans les cuines attirent l'acide.

§. X. Dans cette fabrique on ne vide jamais les pots qu'après y avoir fait trois distillations, et en cela il y a deux avantages; l'un est de gagner dans le temps, et l'autre est de ne point avoir tant de déchet; car on a moins de déchet quand on vide une seule fois que quand on vide trois; en outre on a aussi un acide plus concentré, puisqu'il ne faut pas y ajouter de l'eau dans les récipiens, ni à la seconde, ni à la troisième fois. Lorsqu'on garnit le fourneau avec des pots tous vides, on verse dans chacun d'eux une petite portion d'eau pour pouvoir faire condenser plus facilement les vapeurs acides.

§. XI. Les cuines peuvent servir pour trois distillations, et pour les vider après chaque distillation on ne démonte point le fourneau, mais cela se fait par le moyen d'un petit rable rond de fer avec son manche aussi de fer, et c'est avec ce rable qu'on retire des retortes tous les résidus; pour savoir si quelque retorte est fêlée, on les racle et on les frappe en-dedans avec un autre petit rable de fer, et le son montre si elles sont fêlées ou non; et lorsqu'une est fêlée, on la retire et on y en place une autre, la garnissant de même que les autres.

L'acide sulfurique se vend dans cet atelier 24 creutzers.

SUPPLÉMENT.

§. XII. On distille aussi dans les galères de cet atelier de l'eau forte ou acide nitrique, dans des cuines et des récipiens semblables à ceux de la distillation de l'acide sulfurique; les cuines et les pots sont pourtant plus grands : les cuines sont plus ventrues et un peu carrées, et dans cette distillation elles enfilent dans les récipiens. Les eaux fortes sont distillées par l intermède du vitriol de fer, et les distillateurs ne connoissent aucun autre moyen. Il est sans doute que ces fourneaux sont meilleurs pour la distillation des eaux fortes, que les galères françaises; car d'abord on y peut règler assez bien le feu; ils sont plus faciles à monter et à démonter.

MÉMOIRE

SUR LA

FABRIQUE DE SUBLIMATION D'ARSENIC, DE LA MINE MAURIZ ZÈCHE, PRÈS DE ABERDAM EN BOHÈME,

Par M. Fragoso de Sigueïra.

§. I. L'arsenic, ce poison terrible, ne laisse pas d'être utile dans les arts; il fait même une branche de commerce en Saxe, en Bohème et dans la Silésie prussienne; on trouve l'arsenic, dans le commerce, sous la forme d'un verre blanc, jaune et rouge; je ne connois personne qui nous ait donné une description exacte des manipulations convenables pour préparer ces verres, puisque ce qui nous est dit par M. Scopuli dans ses Elémens de métallurgie, n'est que trop général et fort abrégé; en outre, dans la Saxe on fait encore aujourd'hui un grand mystère de cette fabrication : l'entrée de l'atelier d'arsenic de Gayer est défendue aux gens du pays et aux étrangers; il est vrai que ce mystère a été dévoilé et mis en pratique publiquement dans la fabrique de verre d'arsenic que Frédéric-le-Grand a fait faire en Silésie; mais personne que je sache ne nous a jusqu'à présent donné une description des manipulations de cet atelier dont l'entrée n'est défendue à personne; cependant je n'ai pas encore eu l'occasion d'y aller. Dans la Bohème on a aussi, depuis longtemps, un atelier de verre d'arsenic qui appartient à la mine nommée Mauriz Zèche, près d'Aberdam, contrée de Joachims-thal; on y prépare le verre blanc et le jaune, et on n'est pas mystérieux : j'ai eu l'occasion d'y aller et d'y demeurer quinze jours en 1797, et d'y voir avec attention tous les travaux tels que je vais les décrire, ainsi que les instrumens dont on se sert pour cette fabrication.

§. II. Je ne m'arrêterai point à donner une description de l'atelier qui peut être bâti comme on le voudra; mais je passe

sur le-champ aux manipulations et aux instrumens de cette fabrication. Le verre d'arsenic se fait par le moyen de la sublimation dans des fourneaux et des sublimatoires propres. Le fourneau pour la sublimation de l'arsenic consiste dans un massif de maçonnerie long et carré; à chacun des côtés de ce massif il y a après la longueur un fourneau composé de son cendrier et chauffe, et dont la grille est en pierre : ces deux fourneaux sont séparés l'un de l'autre par un mur de séparation dont l'épaisseur est de 30 pouces. Les deux chauffes ont chacune, dans le mur d'appui une cheminée, et ces deux cheminées communiquent dans une voûte commune, laquelle donne issue à la flamme et à la fumée sur la même aire des fourneaux. C'est sur la chauffe qu'on place les sublimatoires dont il y a cinq sur chaque fourneau; ces sublimatoires sont composés chacun d'une casserole qui est faite d'une forte pièce carrée de fer de fonte qui a en longueur une aune 6 pouces et demi, et une aune 6 pouces en largeur; chacune de ces pièces a au milieu un creux ou casserole dont le diamètre est de 15 pouces trois quarts, et la profondeur de 6 pouces et demi. Ces casseroles servent pour y fondre l'arsenic qui doit être sublimé.

§. III. Sur ces casseroles on monte un vaisseau fait de forte tole de fer en forme conique, dont la hauteur est de 28 pouces trois quarts; sa bouche en bas a 18 pouces de diamètre, celle d'en-haut a 7 pouces et demi. Lorsque ces chapeaux sont montés sur les casseroles on les lute bien en bas sur celles-ci avec de la terre glaise pétrie avec de l'eau.

§. IV. Quand on a monté et luté les chapeaux, alors on allume le feu dans la chauffe, mais un feu foible pour dessècher le lut, et ensuite on le pousse jusqu'à faire rougir les casseroles. Lorsque celles-ci sont au rouge, alors on remplit avec de la poussière d'arsenic un petit vaisseau fait de fer-blanc en forme d'entonnoir, et dont la bouche étroite puisse enfiler dans celle du chapeau, et pour pouvoir le transporter, on le place auparavant sur une petite pelle de bois, et l'ouvrier le portant ainsi, le pose sur la bouche du chapeau, et retirant la pelle il s'y enfile, et alors les 15 livres d'arsenic qu'il contient tombent dans la casserole. L'arsenic fond d'abord dans la casserole et ensuite il commence à se sublimer dans l'espace d'une heure, ou une heure et demie ou deux heures, dans les parois du chapeau, et lorsque celui-ci est sublimé, on y en met de l'autre de la même manière, ce qui continue de même jusqu'à ce qu'on y ait mis un quintal et quart d'arsenic, et cette manipulation

dure 12 heures. Pour connoître si l'arsenic qu'on a mis dans les casseroles est tout sublimé, l'ouvrier prend une baguette de fer un peu plus longue que le chapeau, et l'introduit dans les chapeaux pour tâter dans les fonds des casseroles.

§. V. On peut à la vérité sublimer une plus grande quantité d'arsenic d'une seule fois dans ces chapeaux, car quand j'étois dans cette fabrique, les ouvriers ont sublimé deux quintaux et demi sans interruption pour gagner du temps, afin de pouvoir aller le jour suivant à la foire d'un village voisin; mais cela ne convient jamais; car pour lors l'arsenic se sublime mal et sort très-impur, de façon qu'il faut le sublimer de nouveau, du moins la plus grande partie, ce qui augmente beaucoup les dépenses.

§. VI. Lorsque la tâche est finie on laisse le feu s'éteindre, et on attend que le fourneau se refroidisse, et alors on renverse les chapeaux, ensuite deux ouvriers enfilent chaque chapeau dans une perche et les portent dans une chambre où ils font détacher à coups de massue l'arsenic qui s'est sublimé en forme de verre dans les parois du chapeau, et qui saute tout brisé en morceaux, et tout ce qui est impur et mal sublimé se met à part pour être sublimé de nouveau; le reste est pesé et mis dans des petits tonneaux pour être vendu. On l'y vendoit alors 18 florins le quintal : telle est donc la manipulation pour sublimer le verre blanc d'arsenic.

§. VII. On sublime aussi dans cet atelier le verre jaune d'arsenic, quand on a des commissions; la manipulation est la même que pour le verre blanc; mais il faut pour obtenir le sublimé jaune, mêler deux parties d'arsenic avec une de soufre; et s'il arrive que le sublimé soit un peu trop foncé, on diminue pour lors la quantité du soufre dans le mélange : ce sublimé se vend 22 florins, et on en fabrique annuellement dans cet atelier de 100 à 200 quintaux dont la plupart est blanc. Il faut encore avertir que la force du feu doit être égale et forte pendant toute la sublimation, afin que les casseroles se conservent toujours au rouge, et qu'elles aient un degré de chaleur assez fort pour fondre et sublimer l'arsenic. Dans cet atelier on ne ferme jamais les portes ni des cendriers ni des chauffes, ce qui fait qu'il sort une grande quantité de flamme par les portes des chauffes, et tout cela en pure perte, car on brûle plus de bois qu'il ne faudroit. Il est essentiel d'observer ici que l'atelier est spacieux pour avoir un grand courant d'air, et que ces travaux ne sont aucunement dangereux; les ouvriers ne prennent d'au-

tre précaution que d'avoir un mouchoir devant la bouche et le nez, lorqu'ils mettent de l'arsenic dans les chapeaux, ou qu'ils y tatent avec la baguette, et quand ils font sauter le sublimé des chapeaux. Il y a des ouvriers qui ont travaillé plus de 20 ans à la sublimation, et qui ont quitté l'atelier sans avoir la moindre incommodité : tous les ouvriers qui y travailloient de mon temps étoient bien portans; ils cherchent même à avoir ce travail, et on n'a pas d'exemple d'un ouvrier qui ait été empoisonné.

§. VIII. Le matériel de cette fabrication ou sublimation est l'oxide d'arsenic, et l'atelier le tire ou du grillage de l'étain, ou des fabriques de bleu de cobalt, ou du *cobalt arsenical* qu'il achète des mines de Joachims-thal. Le cobalt est grillé dans les fourneaux de grillage du minéral d'étain, qui sont tout près de l'atelier, dans celui des fonderies d'étain de la mine, et l'arsenic va se déposer en poudre dans les chambres voûtées qui sont sur les fourneaux, et dans le grand corridor fait en zigzag avec lequel elles communiquent, et on l'y prend. L'arsenic provenant de l'étain qui se ramasse dans les chambres voûtées, contient toujours beaucoup d'étain, et pour cela on le lave, afin de séparer l'étain, et l'arsenic se perd, mais pas celui qui se ramasse dans le corridor; ce dernier, celui qui se tire du grillage de l'*arsenic cobaltique* et celui qui provient des fabriques du bleu de cobalt; tous ces oxides sont encore très-impurs, et il faut les griller encore une fois dans les mêmes fourneaux de grillage de l'étain, et quand on les a grillés pour la seconde fois, alors on les emploie à la sublimation; car si on vouloit sublimer l'oxide d'arsenic tel qu'on le reçoit du premier grillage, outre qu'il faudroit 30 heures pour sublimer un quintal et quart de farine arsenicale, le verre sublimé sort très-impur et a une couleur jaunâtre et grise au lieu d'être blanc. Mais quand l'arsenic est brûlé deux fois et que la sublimation est bien dirigée, alors le sublimé est blanc, vitrifié et aussi transparent que le cristal : ce verre perd avec le temps sa transparence; quelle en est donc la cause ?

MÉMOIRE

DE F. G. COURREJOLLES,

ADRESSÉ

Au C. Fourcroy, en réponse aux observations insérées dans le n°. 93 des Annales de Chimie, sur le tableau et le livre intitulé *Chimie optomatique, ou l'art d'apprendre facilement cette science, en aidant le discours de tableaux, de figures, etc.*

Citoyen,

L'analyse que vous avez eu la bonté d'insérer dans vos Annales, au sujet du premier livre et du tableau de ma chimie optomatique, contient des observations si honnêtes que j'aurois tort de ne pas vous exprimer tout le cas que j'en fais, par le témoignage public de ma reconnoissance ; vos objections mêmes sont si ménagées que je vous remercie autant sur la manière avec laquelle vous les présentez, que des éloges que vous voulez bien accorder aux idées qui vous ont paru nouvelles.

Les découvertes en physique ne sont pas comme celles des sciences exactes ; on n'a pas besoin dans celles ci du secours de personne pour discerner la vérité d'une proposition, on peut la découvrir soi-même ; au lieu que l'auteur d'un livre de chimie n'ayant pas les mêmes moyens pour se convaincre de la justesse de ses idées, doit les soumettre à l'examen des hommes éclairés sur la partie que traite son ouvrage, en évitant sur-tout de ne pas emprunter des suffrages aux dépens de la vérité, car les louanges deviennent souvent la cause de beaucoup d'erreurs, et un homme de sens doit les éviter et les regarder toujours comme équivoques, parce qu'il doit savoir que ce ne sont en général que des complimens autorisés par l'usage.

C'est pourquoi j'aime beaucoup mieux qu'on fasse la critique de mes ouvrages, attendu que je peux découvrir dans les observations des hommes éclairés des idées propres à redresser les miennes,

miennes, et en m'adressant à vous je ne pouvois mieux rencontrer.

Vous savez que la discussion sert à rectifier ce que l'on a appris; que pour discuter avec fruit il faut écarter toute prévention, et que même lorsque nous avons adopté une opinion à laquelle l'habitude donne de la croyance, nous devons avoir le courage de l'abandonner pour d'autres idées plus certaines, offertes par un plus grand nombre de probabilités, ou mieux encore par l'évidence quand elle peut s'y rencontrer. Il paroît donc que pour profiter des avantages de la discussion, il faut oublier toute espèce d'intérêt particulier qui la feroit dégénérer en raisonnemens équivoques qui en éloigneroient la vérité; car nous ne saurions l'atteindre qu'en nous affranchissant de tous les obstacles qui peuvent nous la cacher.

Ces obstacles sont fort souvent un respect mal entendu pour certaines opinions reçues, ou bien les égards particuliers que peuvent mériter des hommes à grande réputation; mais toutes ces considérations quoiqu'importantes dans les usages d'une société policée, ne sauroient être admises dans la recherche de la vérité; elle ne pourroient jamais contraindre la raison à recevoir aveuglément ce qu'ils auroient avancé mal-à-propos; en un mot, en matière scientifique il n'y a que l'évidence ou au moins les plus grandes probabilités qui puissent forcer notre jugement à reconnoître les faits.

Après ces réflexions qui doivent servir de base à notre discussion, passons maintenant à vos observations et aux réponses qu'il me semble pouvoir y faire, pour soutenir mes idées avec autant de bonne foi que j'en ai mis lorsque je les ai proposées: si par la suite de cette discussion on me fait reconnoître que je n'ai pas raison, j'annonce d'avance que je croirai me faire plus d'honneur d'en convenir que de soutenir une erreur; mais si mes idées sont justes, vous êtes trop attaché à la science pour ne pas acquiescer à tout ce qui peut tendre à sa perfection.

Vous observez à la fin de la septième page des Annales chimiques, du mois de fructidor dernier, que la théorie du feu que je trace n'est « qu'un très-rapide exposé des six propriétés qui me servent à le caractériser; savoir, sa lumière, sa chaleur, sa fluidité, son élasticité, son attraction et son mouvement expansif en ligne droite; » et après avoir parlé de la figure simbolique que j'ai choisie pour désigner sa nature, vous faites observer que « l'on doit me savoir gré de n'avoir pas accumulé des idées vagues, abstraites, souvent ridicules,

toujours inutiles, dont tant de prétendus physiciens ont rempli depuis une trentaine d'années une foule d'ouvrages et de traités plus propres à obscurcir et à embarrasser la science, qu'à en déterminer les progrès. » Vous dites ensuite que « m'étant borné à une exposition simple de ces six effets, j'ai donné une notion claire quoique très-superficielle du calorique combiné ou du feu latent qui ne jouit plus alors de ces propriétes caractéristiques. »

Ma manière d'écrire sur les sciences est de réduire ce que je jette sur le papier aux choses nécessaires seulement, en dégageant, le plus qu'il m'est possible les définitions accessoires pour ne conserver que les essentielles, afin de ne pas les noyer au milieu d'explications inutiles, qui détourneroient toujours l'attention du point le plus important à faire connoître; car si je pouvois réduire en un seul livre les cinq qui doivent completter la chimie optomatique, mes souhaits seroient accomplis. D'ailleurs les livres originaux sont toujours plus concis que ceux à qui ils servent de base, parce que leurs auteurs ont soin de faire porter l'attention sur les parties les plus essentielles de leurs découvertes.

Si à la première vue cette théorie du feu vous a paru traitée trop succintement, j'espère néanmoins que quand vous en rapprocherez les parties isolées vous y trouverez tous les principes nécessaires à la faire bien sentir, et même à pouvoir l'étendre davantage, car les amplifications sont faciles à placer lorsqu'une base est assez solide pour recevoir tous les matériaux qu'elle doit supporter. D'ailleurs tous ces matériaux se trouvent indiqués à la page 61 de mon premier livre, par les renvois d'une conclusion dont voici l'extrait.

« On peut conclure de tout ce qui vient d'être dit, que nous pouvons concevoir la matière sous TROIS MODIFICATIONS DIFFÉRENTES; LA PREMIÈRE est celle qui constitue les radicaux, qu'il faut considérer comme les substances les plus simples de la nature.

« Que ces radicaux ne sont ni visibles, ni palpables, tant qu'ils ne se trouvent pas combinés entre eux. Voy. les pag. 42, 43, 57.

« Que le premier pas observé par la nature est celui qui établit la SECONDE MODIFICATION pour rendre les corps sensibles, ce qui ne peut se faire que par la rencontre de deux radicaux différens. Pag. 35, 36, 42.

« Que pour voir ou sentir la présence du feu radical, il faut qu'il s'appuie sur un corps; et pour former un gaz, il faut

qu'un radical corporifiable se combine avec ce feu. Pages 18, 19, 35, 37, 42.

« Qu'ensuite la formation de l'eau par la combinaison de deux gaz différens, établit le second pas de la nature pour rendre la matière palpable, qui établit sa TROISIÈME MODIFICATION; les acides proviennent aussi des mêmes principes. Pages 26, 28, 37, 57.

« Qu'après cela la nature offre une infinité de substances composées par l'eau, les acides et les bases terreuses qui donnent la composition de tous les sels et de tous les solides. Pages, 37, 40.

« Que parmi les substances radicales, la première, la plus simple et la plus étendue, est ce feu radical qui remplit tout, et qui vraisemblablement ne peut se trouver libre que dans l'espace des orbes planétaires. Pag. 14, 15.

« Que les autres radicaux sont ceux que j'appelle corporifiables, qui, quoiqu'impalpables et invisibles manifestent leur présence lorsque leur combinaison avec le feu les fait paroître en fluides élastiques. Pag. 14.

« Que le feu a six propriétés distinctes. Pag. 14, 15.

« Que parmi ces six propriétés du feu on en distingue trois inhérentes, qui sont la fluidité, l'élasticité et l'attraction, dont la puissance produit le mouvement expansif, la chaleur et la lumière.

« Que la faculté attractive commune avec celle des autres radicaux, fixe le feu dans les corps, et qu'il s'y maintient en équilibre, en raison composée de la température extérieure, et de la force attractive du radical corporifiable qui le contient. Pag. 21, 22, 24, 25.

« Que la force élastique de ce fluide augmente d'autant plus par l'attraction d'un corps, qu'il est pressé par l'intensité du même fluide contenu dans une température extérieure. Pag. 25, 40, 44.

« Que la force élastique ainsi comprimée dans les corps, doit en écarter les parties en raison de sa force expansive. Pag. 22, 23, 41.

« *Que cet écartement ou dilatation des parties d'un corps, est ce mouvement qu'on appelle chaleur.* Pag. 16, 17, 41, 42.

« Que lorsque la cause de cet écartement est assez puissante pour séparer totalement les parties d'un corps à l'aide du gaz oxygène, ce corps devient liquide, ou bien si c'est un corps combustible, le feu qui s'en dégage devient visible, en aban-

donnant à l'oxygène la partie radicale de ce corps. Pages 22, 23, 36.

« *Que nous ne conservons dans une grande étendue l'effet du feu en lumière plus sensiblement que celui de la chaleur, qu'à cause de la différence extrême du sentiment que le contact de ce fluide imprime sur la vue, comparée au peu de sensibilité des autres parties de notre corps, qui ne peuvent sentir qu'une chaleur supérieure à celle du sang.* Pages 16, 17, 33, 34.

« *Que la lumière n'est qu'un effet produit par l'appui des rayons élastiques du feu radical sur les corps ou sur les corpuscules des gaz qui forment la flamme.* Pag 32, 33, 34, 35.

« *Que rien ne seroit visible dans la nature, sans la propriété élastique du feu radical, et sans la rencontre des corps qui en s'opposant à son mouvement expansif, nous renvoient ses rayons.*

« Que les corps polis rejettent plus de feu qu'ils n'en absorbent, tandis que les corps opaques l'accumulent, soit en feu latent, soit en feu calorique, pour produire chaleur et lumière réunies, d'autre fois séparées, suivant l'incident de sa rencontre avec des corps.

« Que le feu radical pénétreroit indistinctement tous les corps comme il pénètre les diaphanes, si les aspérités de leurs surfaces ne balottoient de proche en proche ses rayons, pour en absorber une partie par attraction, et rejeter l'autre par réflexion.

« Que cette attraction est évidemment démontrée par les différentes densités des corps diaphanes.

« Que nous ne pouvons soumettre à nos sens d'autre feu que celui que reçoivent ou répandent les corps.

« *Que celui d'une température provient toujours d'un corps combustible qui le lui a fourni.*

« Qu'enfin lorsqu'une température en fournit à un corps combustible pour l'enflammer, ce dernier en remet toujours par sa combustion, beaucoup plus qu'il n'en a reçu de cette température. »

A l'égard du mot calorique que vous paroissez préférer « parce qu'il est déja admis (dites vous) depuis l'établissement de la nomenclature de l'année 1787, pour distinguer la cause de l'effet, »

Je vous observerai à cet égard, que cette antériorité de douze années ne sauroit prévaloir à présent que l'on distingue

au feu six propriétés qu'on ne faisoit qu'entrevoir isolément à cette époque, sans pouvoir les lui assigner d'une manière précise; mais aujourd'hui qu'on ne sauroit les lui nier, et que l'on distingue d'après cette observation que ce fluide ne devient *calorique* (1) que quand il est chassé d'un corps par l'oxygène, à l'aide d'une température également *calorique*, toujours produite par un autre corps, ce mot ne doit donc plus être employé que comme adjectif de la même façon que je l'emploie ici.

Peut-on appeler *calorique* le fluide que la flamme d'une bougie, éloignée de mille toises, aura transmis à nos yeux?

Peut-on appeler aussi l'espace des cieux *calorique*, ni même lumière, quoique cette étendue doive être remplie par le fluide universel que dardent de toutes parts les étoiles et le soleil?

Peut-on appeler encore *calorique* cette même matière retenue par l'attraction dans les corps? Le nom de feu latent ne lui convient-il pas mieux?

Mais lorsque les rayons d'une température extérieure viennent augmenter l'intensité de ce feu latent, par conséquent son élasticité, ou que l'oxygène s'empare de quelques parties d'un corps qui le contient, c'est alors que le feu qui s'en dégage avec chaleur devient *calorique*, parce qu'en acquérant la faculté répulsive pour séparer les parties du corps, et en pénétrant tout ce qui lui résiste, il produit sur ce corps cet effet que nous appelons chaleur.

Il n'existe donc pas plus de raison qui puisse faire appeler la matière du feu *calorique*, ni même *lumière*, qu'il n'y en auroit à lui donner les autres dénominations de ses propriétés, en l'appelant élastique, mouvant, attractif ou fluide; tous ces mots devenant autant d'adjectifs appliqués au feu, ne doivent signifier que des qualités d'appartenance, et il faut dire calorique du feu, lumière du feu, élasticité du feu, et feu latent, pour désigner ce dernier que l'attraction retient dans les corps.

Si à l'époque où l'on a établi la nouvelle nomenclature, l'on n'a pas eu égard à la dénomination de feu principe, si bien conçue et si longtemps conservée, puisqu'elle date de la plus haute antiquité, comment voulez-vous qu'on puisse en avoir

(1) Je m'en sers comme adjectif.

pour le mot calorique qui ne sauroit plus être considéré comme substantif, d'après les raisons que je viens de donner.

Or, comme *feu radical* a la même signification que *feu principe*, je n'ai préféré cette première dénomination que pour me conformer à votre nomenclature en le plaçant dans mon tableau au-dessus de tous les autres radicaux.

Il me semble même que pour faire cadrer les différentes intensités du feu avec la nomenclature des différens degrés d'oxygénation que vous faites terminer en *eux* et en *ique* pour les acides, on pourroit également réserver le mot *feu calorique*, pour celui qui se manifeste avec chaleur et lumière, parce que c'est celui qui exige le plus d'oxygénation, et le mot *feu caloreux* ou chaud, pour celui dont on sent la chaleur seulement.

La lumière qu'on apperçoit également sur les corps sans chaleur, comme sur certains phosphores, s'appelleroit *feu lumineux*, par la raison qu'il n'a besoin que d'une foible oxygénation, et l'on appelleroit feu *lucide* ou lucidique la lumière du foyer d'un miroir ardent, ou toute autre lumière produite par un *feu calorique*. Les termes de ces deux passages n'ayant pas encore de noms en physique, il semble qu'on devroit les designer soit par les mots que j'indique ou par d'autres, cela est fort indifférent, pourvu que les quatre termes soient dénommés, j'abandonne leur choix sans prétention; mais voilà les choses.

Quant à l'ordre que j'ai observé sur ce tableau en plaçant les radicaux, les acides et les bases salifiables, suivant un arrangement différent de celui qui a été observé dans la composition des autres ouvrages sur la chimie, je ne l'ai fait ainsi qu'après avoir classé, reclassé et examiné avec beaucoup d'attention tout ce que les moyens de l'optomatique ont pu me suggérer de plus convenable; cet ordre qui semble n'être rien quand il est établi, est cependant le résultat de plus de cent autres manières différentes rejetées pour celle-là; aussi a-t-elle paru plus naturelle et mieux ordonnée à cause de la classification des affinités réciproques entre les acides et les bases salifiables qui sont les principaux rapports à considérer pour établir l'ordre successif qu'il faut observer dans la manière de les placer; ordre qu'aucun auteur n'a suivi, puisque rien n'est plus arbitraire que la marche qu'ils ont prise à cet égard, car on ne trouve pas deux ouvrages de chimie dont les auteurs aient observé à cet égard une marche uniforme; chacun a formé son plan particulier. Il étoit cependant bien plus simple de placer tous les corps suivant l'ordre des moyens plus ou moins faciles de les

composer ou de les décomposer : c'est par cette particularité que mon tableau acquiert une utilité de plus qui lui est particulière.

Voilà donc pourquoi j'ai placé toutes les substances de même nature en séries proportionnelles à leurs pouvoirs attractifs ; par exemple, l'acide sulfurique étant celui qui a le plus d'attraction pour toutes les bases salifiables, est placé à la tête de la série des acides.

La baryte étant aussi, de toutes ces bases, celle qui a le plus d'attraction pour les acides, est encore, par la même raison, celle qui doit tenir le premier rang au-dessus de toutes les autres.

Il résulte de cet ordre entre les acides et les bases salifiables, que les sels neutres qui en sont composés, se trouvent naturellement placés avec des rapports analogues, à l'égard les uns des autres ; c'est-à-dire en raison de la force d'attraction qui combine leurs parties constituantes.

Cependant il y a quelques légères exceptions à faire, mais leurs causes sont trop éloignées de nos connoissances actuelles pour s'y arrêter.

On voit sur ce tableau qu'il n'y a point d'acide qui puisse décomposer les sulfates, et qu'il n'y a que les attractions doubles qui puissent séparer les bases de l'acide sulfurique.

On voit aussi que les sels barytiques sont également indécomposables par les autres bases qui sont dans les cases placées au-dessous de celle de la baryte, et qu'il n'y a aussi que les doubles affinités qui puissent en séparer les acides, à l'exception cependant de la chaux qui lui enlève l'acide phosphorique et l'acide boracique, comme cela se voit dans les deux cases qui contiennent l'explication des particularités relatives aux phosphate et borate barytiques.

Un des avantages de ce tableau sur les autres ouvrages qui traitent de la chimie, est celui de faire voir tout de suite de quoi une substance est composée, et comment et avec quoi on la décompose ; car il arrive souvent qu'on ne s'en rappelle pas et que ce n'est qu'en feuilletant des livres et en en lisant plusieurs pages, qu'on parvient à la découvrir. Le tableau optomatique a non-seulement l'avantage de faire trouver tout de suite de quoi sont formés les corps composés, et quels sont les corps qui les décomposent, mais il a encore celui d'en laisser l'image gravée dans la mémoire, par la forte impression des objets que la vue lui transmet; impression bien plus vive que ne sauroit faire la

lecture de plusieurs pages, car les mots (je ne cesserai de le dire) ne pourroient expliquer que langoureusement cette particularité de la chaux, que je viens de citer, en raison de ce que fait concevoir la vue, par la manière dont son caractère est placé, puisqu'après l'avoir vu on le conserve, quoiqu'absent, avec les yeux de la pensée; et comme on voit également les compartimens des bases décomposantes des phosphate et borate barytiques, on n'a besoin que de porter ses idées sur la partie où ces images sont placées, pour se ressouvenir de leurs particularités; d'ailleurs tous ces compartimens étant également distribués avec des dispositions uniformes dans toutes les cases de chaque sel neutre, les yeux familiarisés avec leurs dimensions, n'ont plus besoin de fixer leur attention que sur les caractères des bases et des acides décomposans qu'ils contiennent.

L'aspect général du tableau fait voir au premier coup-d'œil tous les sels importans à connoître, et ceux sur lesquels il n'y a que peu de chose à dire; les premiers ont leurs cases remplies d'explications, tandis que les derniers n'ont que quelques lignes, ce qui prouve que j'ai fait mention de tout ce qu'il y a de connu sur chacun d'eux.

Les ouvrages ordinaires n'offrent ni la même simplicité, ni les mêmes témoignages sur l'explication des analogies, ni d'une manière aussi frappante, aussi précise ni aussi complette que ce coup-d'œil général qui, en embrassant tous les objets à la fois, fait distinguer en même temps les particularités de leur état et les rapports respectifs qu'ils peuvent avoir les uns à l'égard des autres : voici ce que je dis à ce sujet à la fin du premier chapitre, page 13.

« Etudier la chimie en accumulant des faits sans les caser avec ordre, c'est se meubler la tête d'un cahos d'opérations qu'on ne sauroit mieux comparer qu'à une bibliothèque dans laquelle on entasseroit des livres sans les arranger ni les appareiller; il faut donc pour étudier avec fruit classer les choses comme on classe les livres avec ordre sur les étagères; c'est principalement de la vue que nous viennent les secours nécessaires au développement des idées : la lumière seule nous guide, et l'œil est le vrai sens de l'intelligence. »

Quant aux figures qui représentent les opérations du laboratoire, il est bien difficile que le discours rende l'explication des faits d'une manière aussi concise et aussi simple que toutes celles qu'on y voit : cette manière frappante d'expliquer ces opérations, a tant d'avantages sur le discours, que huit pages d'écriture faites

faites par le citoyen Pelletier sur la manière de faire le phosphore, se réduisent aux images tracées sur le quart d'une feuille de papier à lettre, qui expliquent tous les procédés d'une manière plus facile à comprendre, que ne le font les huit pages d'explication, écrites cependant d'une manière très-précise.

Vous observez, à l'égard des caractères chimiques dont je parle dans mon ouvrage, « qu'après avoir critiqué les anciens à cause de leur incohérence réciproque, de leur choix arbitraire et de l'absence entière des rapports avec les choses qu'ils étoient destinés à représenter; vous observez, dis-je, que j'annonce avoir pris les miens, soit dans les lettres majuscules ou minuscules des substances qu'elles désignent, soit dans les lettres formées en traits jetés à la main ; *on est étonné*, dites-vous, *que je n'aie rien dit des signes proposés il y a douze ans par les citoyens Adet et Hassenfratz*, *puisque ces signes simples, faciles à tracer, ne méritent aucun des reproches qu'on avoit fait aux anciens.* »

J'aurai l'honneur d'opposer à votre observation l'extrait de mon ouvrage où vous trouverez que je m'explique formellement ainsi à la page 64, à ce sujet.

« Les nouveaux caractères employés par quelques chimistes modernes, pourroient s'autoriser d'une approbation déja acquise, si ceux que je substitue à leur place et que j'emploie dans le tableau n'etoient d'une forme plus simple et d'un usage plus facile.

« Je sais que l'amour-propre et la confiance en nos idées nous sollicitent à préférer nos productions à celles des autres, et que nous sommes, en quelque façon, intéressés à nous séduire nous-mêmes ; mais tout homme sage doit être l'observateur sévère de sa conscience, pour se mettre en état de juger ses propres idées comparées à celles des autres : si je me suis décidé en faveur des caractères que j'ai employés, ce n'a été qu'après les avoir soumis à la discussion, et m'être convaincu matériellement qu'une lettre isolée étoit plus simple que cette même lettre entourée d'un carré, d'un cercle ou d'un triangle.

« Les inventeurs de ces caractères ne les ont vraisemblablement revêtus de ces sortes de formes que pour différencier les substances alkalines, métalliques et radicales, sur tout lorsqu'elles sont exprimées par les mêmes lettres initiales ; c'est par cette raison qu'ils ont renfermé la lettre initiale A de l'alumine, dans un triangle équilatéral, comme base terreuse; la lettre

initiale A de l'argent, dans un cercle, comme métal, et celle du radical acétique A dans un carré.

« Les caractères que j'emploie à leur place sont aussi des lettres initiales, mais elles sont de différentes espèces; elles n'ont besoin d'aucun entourage pour les distinguer : je représente la nature de ces mêmes substances, en observant de mettre un *A* jeté à la main, comme base terreuse, pour l'alumine, en couronnant cet *A* par la tête d'un *T*, pour indiquer que c'est une terre; cette figure se voit au bas du tableau du côté des bases salifiables.

« Je mets pour l'argent un ⊳ majuscule en travers, comme métal; je l'ai liée avec un croissant pour la rappeler plus aisément à la mémoire de ceux qui ont contracté l'habitude de s'en servir avec ce signe dans l'ancienne chimie.

« Je représente le radical acétique par un a minuscule, comme tous les autres radicaux végétaux, que je désigne également par d'autres lettres minuscules.

« On voit par ce seul exemple, qu'il est plus naturel de préférer des lettres initiales simples, en prenant des lettres majuscules romaines pour désigner des radicaux minéraux; des lettres minuscules pour des radicaux végétaux; des lettres italiques pour des radicaux animaux; des lettres majuscules jetées à la main pour des bases alkalines et terreuses; des lettres majuscules romaines couchées pour des métaux, et des lettres jetées à la main également en travers pour les demi-métaux ou oxides métalliques.

« Toutes ces substances se trouveront plus parfaitement distinguées par ces sortes de caractères que par ceux qui exigent l'addition d'autres figures pour les différencier. »

Quant à votre observation à l'égard des métaux que vous paroissez étonné de ne pas voir sur mon tableau parmi les corps combustibles, j'observerai à cet égard que non-seulement ils ne doivent pas y être à cause de l'ordre des affinités que j'ai observé, mais encore parce que tous ces corps ne doivent pas être considérés comme combustibles, et que malgré leur tendance à se combiner avec l'oxygène, toutes les relations et la différence réelle de leurs effets, comparés avec la combustion de ceux qui sont vraiment combustibles dans notre température ordinaire, doivent naturellement les faire regarder comme des choses différentes. Lavoisier est de cet avis quoiqu'il semble se contredire quelquefois : voyez son Traité de chimie, p. 478.

Un métal oxidé dont l'oxygène auroit moins d'affinité pour lui

que pour un autre métal, au lieu de se brûler ensemble (comme cela arrive lorsqu'on allume un corps combustible éteint, par un autre corps combustible enflammé) le métal oxidé se *débrûle* au contraire pour *brûler* celui qui s'empare de son oxygène, et cela parce que les corps vraiment combustibles n'empruntent que de l'air, l'oxygène nécessaire à leur combustion, au lieu que deux métaux différens se le transmettent en faisant passer celui que l'un des deux contient, pour le céder à celui qui a la vertu de l'attirer avec plus de force.

Vous voyez donc par le rapprochement de ces deux espèces d'oxygénations dissemblables, qu'il résulte aussi deux effets bien différens, puisque la désoxygénation ou le débrûlement n'a pas lieu pour le corps *combustible* qui dégage un feu calorique avec lumière, tandis que cette désoxigénation a lieu dans la réduction de l'oxide métallique sans dégagement de lumière ; vous voyez donc encore que l'on applique ici mal-à-propos le mot *débrûlé*, et que celui de désoxidé ou de désoxygéné, et plus particulièrement celui de réduction convient mieux.

L'oxidation des métaux ne portant pas le caractère de la vraie combustion, qui entraîne toujours dégagement de feu calorique et de lumière, ne doit donc pas être confondue avec ce dernier effet, sur-tout lorsqu'il faut emprunter un feu calorique étranger ou bien une plus forte quantité de gaz oxygène que celle de la température ordinaire pour les enflammer. Il faudroit pour les admettre parmi les corps vraiment combustibles, qu'ils se consumassent comme ces derniers lorsqu'on les brûle dans l'air libre de notre température ; mais au lieu d'agir comme le charbon et le phosphore qui se convertissent en acide seulement, ils conservent au contraire toute leur matière qui ne fait que changer d'état et augmenter de poids par leur combinaison avec l'oxygène qui en fait dégager le feu latent en chaleur seulement.

Les corps combustibles, au contraire, se convertissent en acide et ne laissent après être brûlés, qu'une foible partie de leur résidu ; cette différence de faits, produite par l'oxygène, prouve d'abord que la proposition ne sauroit être reçue puisqu'elle est en contradiction tout-à-fait opposée à ce qui auroit besoin de s'y rapporter.

Il faut observer encore qu'un métal rougi à blanc ne sauroit enflammer une autre partie de métal, ni le conserver allumé à l'air libre, faute d'y trouver la quantité suffisante de gaz oxygène nécessaire pour lui faire dégager tout son feu latent, comme cela arrive sous une cloche pleine de gaz oxygène, par l'opéra-

tion d'Ingenhouzs : il ne faut donc considérer les corps comme combustibles, sur notre globe, que ceux qui n'ont besoin d'autres conditions pour s'enflammer que celles que contient notre température ordinaire.

Il est vrai qu'il y a des oxides métalliques qui acquièrent la qualité acide en les oxygénant, tels que l'arsenic, le molybdène, le tungstène et le chrome; mais il y a plus d'analogie entre le soufre et ces demi-métaux, qu'il n'y en a entre le soufre et les vrais métaux; on ne peut donc pas regarder leur oxygénation formée dans notre température comme des effets semblables à la combustion du gaz hydrogène, du phosphore et du carbone, ni même à aucune des substances combustibles composées, telles que les phosphores, les végétaux desséchés, les huiles, l'alcohol, la houille, certaines terres d'ombre et d'autres substances formées par la combinaison des quatre premiers corps combustibles, quoique beaucoup de métaux contiennent de l'hydrogène, du phosphore et du carbone.

Quoi que les matières combustibles soient oxygénables, on ne peut pas dire que toutes les autres qui se combinent avec l'oxygène soient combustibles, non-seulement parce que jusqu'à présent il n'y a que celles qui servent à alimenter le feu composé de notre température qui aient porté cette qualification, mais plus particulièrement encore parce qu'il ne faut pas confondre toutes les substances qui s'oxygènent, les unes avec les autres, afin de n'être pas forcé de créer de nouveaux mots pour les distinguer d'après les différentes manières de s'oxygéner, et de dégager leur feu latent.

Par exemple, si l'on compare l'effet du métal oxidé par le feu, qui a augmenté de poids en se *débrûlant*, avec celui de la combustion du bois qui, au lieu de s'oxider et de devenir incombustible et plus pesant, devient au contraire plus combustible et plus léger en devenant charbon, où peut-on trouver assez d'analogie entre ces deux effets pour considérer le métal et le bois comme deux matières de même espèce? Cette erreur en a fait commettre une autre pour les oxides métalliques, puisqu'on les confond avec les corps brûlés : il faudroit donc, d'après ces dénominations si peu convenables, considérer aussi l'eau comme un corps *brûlé*, et d'autant plus brûlé, que c'est de toutes les substances connues celle qui contient le plus d'oxygène.

Les métaux s'exhalent en fumée, il est vrai, comme les corps combustibles, mais ils ne se décomposent pas entièrement comme ces derniers, puisqu'on les retrouve toujours, et qu'il ne faut

que présenter à la fumée de l'or qu'on fait volatiliser par le feu, une lame d'argent qui se dore à cette vapeur.

Les métaux fondus offrent à la vérité des cristallisations en se refroidissant lentement comme le soufre : mais le charbon et le phosphore n'en offrent que tout autant qu'ils se combinent d'une manière différente avec l'oxygène ; d'ailleurs l'état du soufre doit être considéré comme étant sur le bord du premier pas de la nature, entre les corps combustibles et les métaux, ainsi que l'arsenic, ces deux matières sont les deux chaînons qui lient les rapports des corps combustibles avec ceux des métaux ; et comme il se trouve un grand intervalle formé par d'autres oxides métalliques irréductibles et inacidifiables, la nature semble nous indiquer par cet espace, qu'on ne doit pas confondre les métaux et tous les corps combustibles, à moins de les placer au degré de température à pouvoir dire : *C'est là que tel métal est combustible*, et comme l'oxygène attaque tous les corps de la nature, on pourroit en dire autant de tous, parce qu'il n'y a que ces différentes températures qui puissent fixer les termes où chaque espèce de substance doit devenir combustible (1).

Le feu radical qui nous vient du soleil, par l'effet alternatif de son aspect, dispose tous les corps de notre globe à recevoir l'oxygène de l'air : il est même probable que cette oxygénation est la première cause de la solidité des corps ; et que sans sa puissance attractive il n'existeroit peut-être que des fluides élastiques très-rares dans l'espace (2).

Il n'y a point de corps apyres, comme je viens de le dire, parce qu'on peut trouver indistinctement pour tous des degrés de température propre à les brûler ; il n'y auroit donc pas de raison

---

(1) On peut indiquer tous ces termes par la méthode de mon cône des températures que vous avez approuvé.

(2) Une chose m'a toujours fait penser qu'il doit exister beaucoup de fluides anonymes dans l'espace, c'est le passage de ces comètes qui viennent des extrémités de l'orbe solaire, et qui entraînent quelquefois à leur suite des queues immenses de fluides qui tiennent la moitié du ciel, et que cette traînée, émanée de leurs noyaux, se rompt de manière à pouvoir distinguer des lacunes entre les parties rompues qui les séparent et qui restent stagnantes sans sortir de la place où la comète les a laissées ; ces parties de la queue ainsi séparées du noyau, se dissipent dans l'orbe où les rayons du soleil les font vraisemblablement disparoître en se dilatant ; car il paroît que le fluide de cette queue est susceptible des mêmes effets que la chaleur occasionne à tous ceux d'ici bas. Pensez-vous, d'après ce fait, qu'il puisse y avoir aussi là haut des gaz oxygène, hydrogène, azote, etc. ? Eh pourquoi pas, me répondrez-vous. . . . Je crois la chose possible.

de les exclure du nombre des corps combustibles, lorsqu'assez de gaz oxygène et de feu les brûleront à la manière des métaux.

Quoiqu'il y ait quelques rapports entre l'oxidation de ces derniers et l'oxygénation des corps combustibles, il y a tant d'autres effets différens qui les particularisent, qu'il est nécessaire de les distinguer par des dénominations propres et relatives à ces effets.

Ainsi le mot d'oxidation pour les métaux et de combustion pour le gaz hydrogène, le soufre, le phosphore, le charbon et tous les corps composés qui brûlent d'eux-mêmes à l'air libre sans emprunter d'autre température ni d'autre oxygène que ce qu'il y en a dans notre atmosphère, pour leur faire dégager un feu *calorique et lucidique ;* ces corps seuls, dis-je, méritent l'épithète de combustibles.

Vous ne serez plus étonné de ce que je n'ai pas compris le diamant parmi les corps combustibles, lorsque vous lui appliquerez la plupart des choses que j'ai dites à l'égard des métaux ; j'espère que vous conviendrez encore que pour admettre cette pierre comme du vrai carbone pur, il faudroit qu'il opposât moins de résistance à la combustion, et que le gaz oxygène de notre atmosphère fût suffisant pour l'enflammer, comme cela arrive à tous les corps vraiment combustibles. Il faut donc qu'il y ait une cause pour l'en empêcher ; cette cause doit être attribuée *à la forte combinaison de l'oxygène avec le diamant*, puisque le premier rend le carbone incombustible ou du moins très-difficile à brûler toutes les fois qu'il se combine avec lui.

D'ailleurs la nature nous offre assez de faits pour juger que toutes les cristallisations sont occasionnées par le dégagement plus ou moins lent du feu radical pour faire place à l'oxygène.

Quoiqu'il semble au premier apperçu que le seul dégagement du feu soit la cause de la cristallisation des corps par voie sèche, il paroît cependant, d'après des expériences faites sur différentes substances cristallisables, et particulièrement sur de la fonte de fer, que l'oxygène y joue le plus grand rôle, par la manière dont je l'ai fait cristalliser.

Le pouvoir de l'oxygène sur la cristallisation par voie humide n'est pas équivoque, car lorsque le feu abandonne l'eau de cristallisation dans les intervalles des parties élémentaires des corps, cette eau doit s'y trouver avec 17 vingtièmes d'oxygène, mêlée de trois d'hydrogène ; or, l'oxygène étant non seulement le premier mobile matériel de l'attraction, mais encore devant être considéré comme une colle universelle qui sert à lier et à main-

tenir l'état solide formé par la réunion des parties élémentaires des cristaux ; ces 17 parties attractives d'oxygène, doivent agir avec d'autant plus d'énergie, qu'elles se trouvent débarrassées du plus d'hydrogène possible.

Le carbone est la matière à laquelle l'oxygène tient le plus, et c'est pour s'y porter qu'il décompose l'eau en abandonnant l'hydrogène, et quand il abandonne ainsi un corps, c'est toujours pour s'attacher plus fortement à un autre.

On voit par ces faits, que l'oxygène doit rendre les cristaux carboniques d'autant plus cohérens, que leur eau de cristallisation doit se trouver dégagée d'hydrogène ; ainsi plus l'oxygène et le carbone se trouveront purs dans leurs combinaisons, plus leur adhérence sera forte, et plus on aura par conséquent de difficulté à les séparer.

On doit donc présupposer que dans la formation lente du diamant la nature n'a dû laisser, après la décomposition de son eau de cristallisation, que l'oxygène et le carbone très-purs, l'un et l'autre fortement combinés ensemble ; car s'il s'y trouvoit de l'hydrogène, une explosion manifesteroit sa présence dans sa combustion.

Cette conséquence qui se déduit naturellement des propriétés de ces trois radicaux, en fait tirer une autre qui vient à l'appui, c'est *que l'acide carbonique provenu de la combustion du diamant dans le gaz oxygène, doit avoir été produit tant par le radical acidifiable que devoit contenir cette pierre, que par celui qu'a pu procurer le gaz oxygène dans lequel on l'a fait brûler.*

Beaucoup d'autres faits analogues prouvent que si le feu est la cause de la fluidité, l'oxygène de l'eau séparé de l'hydrogène semble être la matière universelle qui lie les élémens de tous les corps ; d'où l'on pourroit conclure qu'il n'y auroit rien de solide dans la nature sans cette première substance de l'attraction ; que les matières les plus fortement liées doivent être celles qui contiennent l'oxygène le plus pur et le plus dégagé d'hydrogène, et que le diamant est par cette raison le cristal le plus parfait.

Ma théorie de l'oxygène qui doit servir de suite à celle du feu de mon premier livre, développera mieux la manière dont ce radical solidifiable agit dans ces différentes combinaisons ; mais avant de faire paroître le second qui traite des métaux, et où je développe cette théorie, je crois devoir attendre jusqu'à ce que les découvertes qu'on nous annonce sur la décomposition de

l'azote, de la potasse et de la soude soient bien constatées, afin que de nouveaux secours puissent étayer davantage mes remarques : c'est parceque je crois la chimie susceptible de beaucoup de changemens dans ses principes, qu'il est prudent d'en retarder l'impression.

En attendant, agréez l'assurance du cas infini que je fais de vos observations; je les considérerai toujours comme une marque flatteuse d'attention que tous ceux qui font des recherches dans la science, doivent s'estimer heureux de recevoir de votre part; je vous prie donc de me croire le plus zélé admirateur de vos connoissances. COURREJOLLES.

MACHINE

Où on emploie la force des chevaux, à pétrir la pâte pour faire le pain.

Cette machine seroit utile dans les armées et dans les hôpitaux, dans les grandes villes, puisqu'on économiseroit beaucoup le nombre des ouvriers. Deux chevaux en tournant font mouvoir des espèces de herses qui remuent continuellement la pâte comme le fait le pétrissage.

Fig. I. Cette figure représente le plan de la cuve dans laquelle se renferme la pâte. Cette cuve de 6 pieds de diamètre intérieur, est composée dans la circonférence de 38 douves, et repose sur un patin de bois en forme de croix, dont on voit les extrémités A, B, C, D. Le fond de la cuve est formé de fortes planches, dont la structure est désignée dans la figure ci-après.

Fig. II. Cette figure représente la cuve coupée transversalement par son centre; on y voit les bouts de cette cuve ou douves E plus épaisses par le bas que par le haut, et entaillees dans la croisée inférieure F, pour s'y fixer invariablement. Trois cercles de fer G sont indiqués pour contenir extérieurement les douves. Le fond H suppose le cylindre de bois I qui est au centre de la cuve, fixé par trois boulons de fer semblables à celui marqué K, et divisés entre eux, ainsi que l'expriment les points L (fig. III).

M, arbre de fer, de forme conique renversée, dont la pointe inférieure repose sur la crapaudine de cuivre N, et est fixée perpendiculairement

perpendiculairement par un collet de cuivre entaillé dans le bout supérieur du cylindre de bois, ayant la forme indiquée par le cercle jaune O (de la fig. 3), avec ses trois attaches ou vis à tête perdue P exprimées dans ladite fig. 2.

Ce cercle de cuivre est encore recouvert d'une plaque de fer mince marquée Q, que saisissent les têtes des grands boulons K, qui embrassent par-dessous le fond de la cuve H, une pareille plaque de fer mince, que serrent les écrous à vis représentés en R.

S, croisée supérieure et tournante fixée à l'arbre de fer M, et à laquelle sont suspendues les quatre herses de bois, dont deux sont visibles dans cette coupe en T et V, et dont la division est indiquée positivement dans la fig. 4 à la lettre X. Ces herses sont fixées à la croisée supérieure qu'elles traversent par un boulon de fer horisontal marqué Y.

Z, deux bras de 12 pieds chacun de longueur, à l'extrémité desquels sont suspendus des montans pour attacher les paloniers auxquels sont attachés les chevaux, ainsi que le représente le dessin général où l'on voit les chevaux en action. Le chariot sur lequel est porté toute la machine et la tente qui la met à couvert, ainsi que les chevaux qui la font mouvoir.

Fig. III. Cette figure du cylindre au centre de la cuve dont on a détaillé les parties dans l'explication de la figure II, est dessinée sur une proportion double de l'échelle des autres figures, pour la rendre plus sensible.

Fig. IV. Plan de la croisée supérieure expliquée ci-dessus, où l'on doit remarquer par les portions de cercle ponctuées, la disposition essentielle des herses dont les angles extérieurs se recouvrent les uns sur les autres, d'environ 8 lignes, afin qu'en se succédant dans leur marche circulaire, elles reprennent chacune une petite portion de la pâte que la précédente aura broyée.

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à 2 ½ h s. +15,8	à 5 h m. + 10,0	+15,8	à midi. . . . 27.11,55	à 5 h m. . . 27.10,75	27.11,55
2	à 2 s. +15,5	à 4 ½ m. + 9,0	+14,4	à 4 h ½ m. . . 27.11,10	à 9 s. . . 27.10,57	27.10,60
3	à 2 ½ s. +17,4	à 4 ½ m. + 8,3	+17,1	à 4 ½ m. . 27. 8,68	à 2 ½ s . . . 27. 7,54	27. 7,94
4	à 2 s. +17,5	à 4 ½ m. + 5,0	+15,1	à 10 ½ s. . . 28. 0,11	à 4 ½ m. . . . 27. 8,75	28. 0,26
5	à midi +16,3	à 4 ½ m. + 6,0	+16,3	à 2 s. . . . 28. 1,30	à 4 ½ m. . 28. 0,55	28. 1,30
6	à 2 s. +17,2	à 4 m. . . .	+15,4	à 9 m. . . 28. 2,86	à 9 ½ s. . . 28. 2,31	28. 2,56
7	à 2 ½ s. +19,6	à 4 ¼ m. + 7,0	+18,5	à 4 ¼ m. . . 28. 2,01	à 9 ½ s. . . 28. 1,56	28. 1,90
8	à 2 ¾ s. +16,6	à 4 ½ m. + 7,6	+15,0	à 8 ¾ s. . . 28. 2,05	à 9 ½ s. . . 28. 1,65	28. 1,90
9	à 2 s. +16,0	à 4 m. . .	+15,1	à 8 ½ m. . . 28. 1,85	à 9 s. . . . 28. 1,01	28. 1,85
10	à 2 s. +15,4	à 5 m. + 9,2	+14,8	à midi. . . 28. 0,86	à 5 m. . . . 28. 0,75	28. 0,86
11	à 2 ½ s. +12,5	à 4 m. + 9,1	+10,3	à 5 m. . . . 28. 0,50	à 2 ½ s. . . 27. 7,95	27. 7,85
12	à midi +11,1	à 4 ½ m. + 7,4	+11,1	à 10 s. . . . 28. 0,55	à 4 ½. m. . . 27.11,90	27.11,90
13	à 2 ½ s. + 9,2	à 5 m. + 8,0	+ 9,1	à 5 m . . 27.11,55	à 2 ½ s. . . 27.11,03	27.11,20
14	à midi +13,7	à 5 m. + 8,0	+13,7	à 9 ½ s. . . . 27.10,80	à 5 m. . . . 27.10,26	27.10,47
15	à 2 s. +17,3	à 4 ½ m. + 8,1	+15,6	à 4 ½ m. . . 27.10,55	à 2 s. . . 27.10,00	27.10,30
16	à 9 m. +14,5	à 4 ½ s. + 8,3	+13,5	à 9 m. . . . 27. 9,80	à 8 s. . . . 27. 9,25	27. 9,65
17	à 3 ¼ s. +16,0	à 3 ¾ s. + 9,5	+14,9	à 3 ¼ m. . . 27. 9,50	à 3 ¼ s. . . . 27. 8,90	27. 9,30
18	à 2 ½ s. +11,6	à 5 m. + 7,7	+10,6	à 9 s. . . . 27. 9,90	à 5 m. . . . 27. 8,95	27. 9,51
19	à 2 s. +15,3	à 4 m. + 5,7	+15,2	à 10 s. 27.10,46	à 4 m. 27.10,11	27.10,25
20	à midi +14,9	à 4 m. + 6,0	+14,9	à 7 ½ s. . . 27.10,76	à 4 m. . . 27.10,56	27.10,73
21	à midi +14,1	à 4 m. + 8,3	+14,1	à 3 ½ s. . . 27.11,55	à 4 m. . . . 27.11,06	27.11,33
22	à 2 ½ s. +12,5	à 4 m. + 5,0	+11,8	à 8 m. . . 28. 0,29	à 3 s. . . 28. 0,61	28. 1,01
23	à 1 ½ s. +14,1	à 4 m. + 4,5	+13,0	à 10 s. . . 28. 0,44	à 1 ½ s. . . . 27.11,43	27.11,66
24	à 2 s. +14,1	à 4 ½ m. + 5,1	+12,1	à 4 ½ m. . 28. 1,11	à 9 ¼ s. . . . 27.11,41	28. 0,10
25	à 3 s. +12,2	à 4 m. + 7,0	+11,9	à 9 s. . . . 27.11,64	à 9 m. . . . 27.11,02	27.11,29
26	à midi +13,7	à 4 m. . .	+13,7	à 11 s. . . . 28. 1,89	à midi. . . . 28. 0,96	28. 0,96
27	à 1 ½ s. +15,3	à 4 m. + 5,5	+14,4	à 9 m. . . . 28. 2,51	à 3 ½ s. . . . 28. 1,96	28. 2,26
28	à midi +14,5	à 4 ¾ m. + 5,5	+14,5	à 9 s. 28. 2,51	à 4 m. . . 28. 1,86	28. 2,06
29	à 2 ½ s. +16,6	à 5 m. + 9,2	+16,0	à 5 m. . . . 28. 2,53	à 2 ½ s. . . . 28. 2,13	28. 2,21
30	à 1 ½ s. +15,2	à 4 m. +10,5	+15,2	à 4 m. . . . 28. 1,51	à 8 ½ s. . . 28. 0,71	28. 1,06

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 2,86 le 6.
Moindre élévation du mercure. . . . 27. 7,54 le 3

Élévation moyenne. 27.11,20
Plus grand degré de chaleur. . . . . +19,6 le 7
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 4,5 le 23

Chaleur moyenne. . . . . +12,0
Nombre de jours beaux. 9
de couverts. 21
de pluie. 12

Nota. *Les hauteurs du baromètre sont corrigées de l'erreur de la surface du niveau ou de l'erreur de l'échelle : de sorte qu'il suffit d'avoir égard à la hauteur des cabinets de l'Observatoire au dessus des moyennes eaux de la Seine qui est de 45 mètres, alors on aura des observations comparables faites dans d'autres lieux avec de bons instrumens. Voy. la note du dernier numéro.*

Declinaison de l'aiguille aimantée, observée le 25 prairial, entre 6 et 3 heu
armée d'un cercle répétiteur, suspendue à un fil de soie 21°.53 vers l'ouest

Prairial an VIII.

JOURS.	HYG. à MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	63,0	S-O.		Pluie fine le matin; forte averse à 6 heures du soir.
2	62,5	Calme.		Ciel nébul. et couv. en partie le mat.; pluie fine à midi.
3	60,0	S.	N. L. apogée.	Gros nuag. le matin; couv. dep. 9 h; pluie entre 6 et 8 s.
4	50,5	S-O.		Ciel trouble et nuag. le mat.; beaucoup de vapeurs.
5	48,0	S-S-O.		*Idem* le matin; couvert à midi; pluie à 5 et 6 h. du s.
6	50,0	Calme.		Brouil. le matin; troub. et nuag.; beau temps le soir.
7	47,5	Calme.		Beau le mat.; vap.; nuages vers midi; couvert le soir.
8	56,0	N-O.		Quelques éclaircis jusqu'à 5 h.; beau depuis 9 h du s.
9	56,0	N. foible.		Ciel trouble et couvert; nuageux le soir et vaporeux.
10	58,0	O.		Ciel vaporeux; quelques éclaircis par intervalles.
11	64,0	O.	Prem. Quart.	Pluie depuis 9 h. jusqu'à 2; forte averse à 4 h ½ du s.
12	65,0	N-O.	Equin. descend.	Eclaircis le mat.; pluie fine à m.; fortes averses le s.
13	72,5	N-O.		Pluie abondante une partie de la journée.
14	74,5	S-E.		Quelq. éclaircis vers m.; à demi-couv. le s.; vapeurs.
15	75,0	S-E.		Eclaircis le mat.; pluie à 11 h.; tonn. et av. à 5 et 9 h. s.
16	70,0	S. et N.		Pluie abond. le mat., averses l'après-midi.
17	70,0	N-O.	Lune périgée.	Quelq. éclaircis vers midi; à demi-couvert le soir.
18	59,0	N.	Pleine Lune.	Brume à 5 h. du mat.; beau ciel vers 9 h. du soir.
19	63,0	O.		Ciel trouble et nuageux toute la journée.
20	62,5	O.		Ciel couvert; quelq. gouttes d'eau vers 7 h. du s.
21	54,0	N.		Beaucoup d'éclaircis par interv.; beau ciel le soir.
22	48,0	N-E.		Ciel trouble et nuageux; beau dans la soirée.
23	42,0	N.		*Idem* avant midi; couvert depuis 5 h. du soir.
24	43,0	Calme.		Ciel sans nuages le mat.; vapeurs; couv. depuis 7 h. s.
25	52,0	N-O.	Dern. Quart. Equin. ascend.	Couvert et pluie à 11 h., à 6 et à 10 du soir.
26	52,0	O-N-O.		Beau jusq. 8 h. du mat., couv. par interv. le reste du j.
27	45,0	N.		Ciel à demi-couv.; quelques éclaircis le soir.
28	53,0	N.		Quelques éclaircis vers midi; couvert le soir.
29	62,5	O.		Quelques éclaircis vers midi et dans la soirée.
30	70,0	O.	Apogée.	*Idem.*

RÉCAPITULATION.

de vent. 26
de gelée. 0
de tonnerre. 1
de brouillard. 1
de neige. 0

Le vent a soufflé du N. . . . . 7 fois.
N-E. 1
E. 0
S-E. 2
S. 1
S-O. 5
O. 6
N-O. 6

soir, par un grand nombre d'observations exactes faites avec une boussole

ANALYSE

DE L'ARGENT ROUGE,

Par le C. Thenard.

Cette analyse a déja été faite par plusieurs hommes célèbres. Selon *Vallerius* et *Bergmann*, l'argent rouge est composé de soufre, d'argent et d'arsenic; selon Klaproth il ne contient point d'arsenic; il est formé de soufre, d'argent et d'oxide d'antimoine en assez grande quantité, et d'un peu d'acide sulfurique. Les citoyens *Vauquelin* et *Sage* ont répété l'analyse de l'argent rouge, le premier il y a deux ans, et le second il y a quelques mois; tous deux y ont trouvé le soufre, l'argent et l'antimoine, mais le cit. *Sage* prétend, avec *Vallerius* et *Bergmann*, que l'arsenic en est un des principes essentiels; le cit. *Vauquelin*, avec *Klaproth*, nous dit expressément le contraire: le citoyen *Vauquelin* ajoute en outre, et prouve que l'antimoine et l'argent, dans cette mine, sont à l'état d'oxide et non à l'état métallique, comme on l'avoit cru; et il nous fait voir par des expériences directes qu'elle ne contient point l'acide sulfurique que *Klaproth* y annonce: comme ces résultats sont très-différens, j'ai cru devoir de nouveau soumettre à l'analyse l'argent rouge.

Expérience I. J'ai pris à cet effet 100 parties d'argent rouge parfaitement pur; après les avoir réduites en poudre je les ai fait chauffer dans un matras avec de l'acide nitrique pur et affoibli; bientôt la couleur de l'argent rouge de pourpre qu'elle étoit est devenue grise et ensuite blanche. Il s'est dissout une assez grande partie de la matière; la dissolution étoit sans couleur; pendant qu'elle s'opéroit il s'est dégagé continuellement une foible odeur de gaz nitreux. Ce dégagement a probablement deux causes; la première est que dans l'argent rouge, l'oxide d'antimoine y est à l'état d'oxide pourpre, et que cet oxide mis en contact avec l'acide nitrique, passe en décomposant ce dernier à l'état d'oxide blanc; la seconde, c'est qu'il se trouve toujours un peu de soufre dont la combustion s'opère d'autant plus facilement qu'il y a de l'oxide d'argent avec lequel l'acide sulfurique peut se combiner.

Expérience II. Au bout de quelque temps, l'acide n'agissant plus sur la matière, je l'étendis d'eau; je laissai reposer, et la liqueur étant bien claire, je décantai par le moyen d'un siphon; le résidu obtenu ainsi, bien lavé, pesoit 39 *parties* et étoit d'un blanc jaunâtre.

Expérience III. Je fis bouillir ce résidu avec de l'acide muriatique, il s'en est dissout la majeure partie; la partie indissoute avoit une couleur jaune; son poids étoit de 13 parties; soumise dans des vaisseaux clos à l'action de la chaleur, elle s'est sublimée en entier; mise sur les charbons rouges, elle a brûlé totalement en répandant une forte odeur d'acide sulfureux: ces 13 *parties* étoient donc du soufre pur.

Expérience IV. La dissolution muriatique (expérience III) a été évaporée en consistance syrupeuse et mêlée avec une grande quantité d'eau; celle-ci y a occasionné un précipité blanc très-abondant qui, lavé et sèché, pesoit 22; cette matière redissoute dans l'acide muriatique, a donné, par l'hydrogène sulfuré, tout soufre doré; ce n'étoit conséquemment que de l'oxide d'antimoine.

Expérience V. J'ai versé dans la dissolution nitrique (expérience II) de l'acide muriatique, il se fit un précipité blanc, floconneux, lourd et abondant; les acides n'avoient aucune action sur lui; l'ammoniac en opéroit sur-le-champ la dissolution; il noircissoit à la lumière; il réunissoit enfin toutes les propriétés du muriate d'argent. Son poids s'est élevé à 73 parties qui contiennent 58,40 d'oxide d'argent.

Expérience VI. Le nitrate de baryte mêlé avec la liqueur séparée du muriate d'argent, a donné 21 parties de sulfate de baryte, qui contiennent presque 3 de soufre, car 100 *parties de sulfate de baryte en contiennent* 14.

Expérience VII. Les eaux de lavage de sulfate de baryte ont été réunies à la liqueur qui la surnageoit d'abord: on a fait evaporer le tout presqu'à siccité, et on a chassé par ce moyen en grande partie l'excès d'acide qui s'y trouvoit; on a redissout dans l'eau, et on a ajoute de l'hydrogène sulfure; on a obtenu par ce moyen 2 parties de soufre doré: il y a dans ces deux parties de soufre doré environ 1,5 d'oxide d'antimoine.

De ces expériences et de celles faites par Klaproth et le citoyen *Vauquelin*, il résulte, 1°. que l'argent rouge ne contient point d'arsenic.

2°. Qu'il est hors de doute que si, dans ces derniers temps,

le citoyen Sage y en a découvert, il a employé des matières qui n'étoient pas pures.

3°. Que l'antimoine et l'argent y existent à l'état d'oxide; que l'oxide d'antimoine y est sans doute à l'etat d'oxide pourpre, et que c'est lui, ainsi que le pense le citoyen *Vauquelin*, qui en est le principe colorant.

4°. Que l'acide sulfurique n'est point un principe constituant de l'argent rouge, puisqu'en traitant l'argent rouge par la potasse pure, on n'obtient aucune trace de sulfate de baryte en versant dans la liqueur une dissolution de muriate de baryte.

5°. Que conséquemment l'analyse de l'argent rouge faite par le citoyen *Vauquelin*, est la plus exacte de toutes.

D'après cette analyse 100 parties d'argent rouge sont composées de

1. Argent métallique.......	56,6748
2. Antimoine métallique....	16,1300
3. Soufre.....	15,0665
4. Oxygène...............	12,1286

D'après celle résultant des expériences ci-dessus, 100 parties d'argent rouge sont formées de

Oxide d'argent..........	58,40
Oxide d'antimoine.......	23,50
Soufre.................	16, »
Perte..................	2,10
	100

Ces résultats s'accordent sensiblement, comme on le voit, et se vérifient mutuellement.

ANALYSE

DU PLOMB ROUGE ET DE SA GANGUE,

Par le C. Thenard.

On sait aujourd'hui que toutes les analyses du plomb rouge publiées avant celle qu'en a fait le citoyen Vauquelin, il y a environ trois ans, sont erronées ; on sait également que ce chimiste a démontré d'une manière évidente (par l'analyse et la synthèse) que le plomb rouge n'est que la combinaison de l'oxide de plomb avec un acide ayant pour base une matière métallique nouvelle qu'il appela chrome ; la suite d'expériences fines et ingénieuses qui l'ont conduit à ces résultats ne pouvoit, ce me semble, que bien difficilement laisser de doute sur leur certitude, en se rappelant sur-tout combien est exact tout ce qui sort d'une main si habile et si exercée.

On trouve dans le Journal de physique an 8, mois de germinal, p. 299, un mémoire sur l'analyse du plomb rouge. L'auteur de ce mémoire, le citoyen Sage, a prêté au citoyen Vauquelin ; des erreurs qu'il n'a point commises : voici le fait. Le citoyen Sage rapporte dans son mémoire, que dans sa dernière analyse du plomb rouge, le citoyen Vauquelin a trouvé « que ce corps contenoit sur 100 parties, 36 plomb, 37 acide chromique, 24 fer, et 2 alumine. Comment, dit le citoyen Sage, Vauquelin peut-il annoncer qu'un corps contient presque le quart de son poids de fer, tandis qu'il n'en contient pas du tout. » Sans doute on auroit lieu de s'étonner si le cit. Vauquelin avoit commis l'erreur que veut bien lui faire commettre le cit. Sage ; mais n'est-il point en quelque sorte impossible qu'un chimiste consommé dans l'art de l'analyse, annonce dans un corps, et en grande quantité, des principes qui n'y existent pas ? Le fer et l'alumine n'existent point dans le plomb rouge : aussi Vauquelin n'en parle-t-il nullement ; il dit positivement que le plomb rouge n'est formé que d'acide chromique et d'oxide de plomb. Cent parties de chromate de plomb con-

tiennent, d'après l'analyse du cit. Vauquelin, 63,96 d'oxide, et 36,40 d'acide, (voyez le mémoire du cit. Vauquelin, sur le plomb rouge, Journal des mines, nº. 34, mois de messidor an 5). Où le citoyen Sage a-t-il pu puiser cette analyse si fau se du plomb rouge, qu'il attribue si légèrement au cit. Vauquelin? Il sera difficile de le savoir s'il ne nous l'apprend lui même, car il me semble que personne n'en a jamais publié de semblables.

Le citoyen Sage, après avoir relevé cette erreur prétendue du citoyen Vauquelin, nous donne les résultats de son analyse. D'après lui 100 parties de plomb rouge contiennent 45 d'antimoine, et le reste est formé de plomb, d'acide chromique et d'alumine en proportion qu'il n'a point determinée. Il n'y a dans le plomb rouge ni alumine, ni antimoine; je m'en suis convaincu par de nouvelles expériences, quoique celles du cit. *Vauquelin* fussent bien concluantes; il est probable que le cit. *Sage* n'a annoncé l'alumine dans le plomb rouge, que parce qu'il a cru que *Vauquelin*, dans sa dernière analyse, l'y avoit trouvée; mais à l'égard de l'antimoine, il faut l'avouer, on peut lui dire avec raison ce que plus haut, à l'égard du fer, il dit à tort au cit. Vauquelin : « Comment le cit. *Sage*, à qui nous devons tant d'analyses, peut il annoncer qu'un minéral contient 45 parties d'antimoine sur 100, tandis qu'il n'en contient pas un atôme? » Le citoyen *Sage* auroit-il employé du plomb rouge mêlé de gangue? Cette gangue, à la vérité, contient de l'antimoine, mais elle n'en contient pas la moitié de ce que le cit. *Sage* croit en avoir trouvé dans le plomb rouge; ainsi il faut qu'il ait pris pour de l'antimoine quelque chose qui n'en étoit pas; il a confondu, je crois, le muriate d'antimoine avec le muriate de plomb : il a pris pour le premier de ces sels ce qui n'étoit que le second; car il dit qu'en évaporant la dissolution muriatique du plomb rouge, il a obtenu par le refroidissement des lames blanches, carrées et transparentes de sel stibié ou muriate d'antimoine. Le muriate d'antimoine ne cristallise que très-difficilement, et quand on en a si peu qu'en avoit le cit. *Sage* dans son analyse, il n'est pas possible, je crois, d'en obtenir des cristaux; il est trop déliquescent. Le muriate de plomb cristallise, au contraire, très-bien, et prend la forme de laves blanches, etc. Le cit. *Sage* peut très-bien vérifier si ce que je pense est vrai; il sait que le muriate de plomb se dissout bien dans l'eau qui au contraire décompose le muriate d'antimoine; que le muriate de plomb précipite en noir par l'hydrogène sulfuré, et le muriate d'antimoine en jaune rouge; il est même surprenant

surprenant qu'il n'ait point employé ce moyen pour reconnoître l'antimoine.

Expérience I. Pour déterminer les principes constituans du plomb rouge, j'en ai fait bouillir 100 parties réduites en poudre impalpable, avec 300 de carbonate de potasse saturé; la liqueur a pris une couleur jaune; la matière a passé au jaune-blanc, et il y eut une effervescence bien sensible pendant tout le temps que le carbonate de potasse a réagi sur le chromate de plomb.

Expérience II. Au bout de quelques heures l'effervescence ayant totalement cessé, j'ai décanté la liqueur surnageant le résidu foiblement coloré : j'ai versé sur ce résidu de l'acide nitrique; il y eut une vive effervescence : tout se dissolvit excepté plusieurs parties de plomb rouge qui n'avoient point été attaquées.

Expérience III. On fit bouillir avec de nouveau carbonate de potasse la portion de plomb rouge non attaquée, elle fut entièrement décomposée; on obtint, comme dans l'expérience première, une liqueur jaune, mais un résidu tout blanc; je réunis cette liqueur jaune à celle de l'expérience première, et ayant traité ce résidu par l'acide nitrique, je mêlai la dissolution qui fut totale, avec celle de celui de l'expérience III.

Expérience IV. J'ajoutai aux dissolutions nitriques réunies (expérience III) des residus du chromate de plomb décomposé par le carbonate de potasse, de l'acide sulfurique en excès; il se forma de suite un précipité blanc et très-abondant de sulfate de plomb; ce précipité lavé et rougi dans un creuset, pesoit 84,5 parties qui contiennent 64 d'oxide de plomb, puisque 100 en contiennent 76.

Expérience V. Je versai dans la liqueur colorée en jaune (expérience III), mêlée avec celle obtenue (expérience I), de l'acétite de plomb; il se précipita du chromate de plomb mêlé de carbonate de plomb : je séparai ces deux sels par de l'acide nitrique foible qui dissolvit le carbonate de plomb. Le chromate de plomb bien lavé et sèché s'est élevé sensiblement à 100 parties. On voit que cette analyse diffère à peine de celle faite par le citoyen Vauquelin. Le citoyen Vauquelin a trouvé par l'analyse que 100 parties de chromate de plomb contenoient 63,96 d'oxide de plomb, 36,40 d'acide chromique; la synthèse lui a donné 65,12 d'oxide de plomb, 34,88 d'acide chromique : et d'après ces expériences l'acide chromique entre dans la composition du plomb rouge pour 0,36, et l'oxide de plomb pour 0,64.

Il est donc bien clairement démontré que le plomb rouge ne

contient point d'antimoine, car s'il en contenoit, il se trouveroit avec le résidu blanc qu'on obtient en décomposant le chromate de plomb par le carbonate de potasse, et alors ce résidu ne se dissoudroit point en entier dans l'acide nitrique.

Si le citoyen Sage pouvoit encore avoir quelque doute, qu'il traite le plomb rouge par l'acide muriatique, à plusieurs reprises; qu'il fasse évaporer la dissolution en sirop épais, il verra qu'elle ne précipite point par l'eau.

Analyse de la gangue du plomb rouge.

Cette gangue est composée de deux parties différentes en couleur et en principe. La partie supérieure est d'un rouge-brun, tandis que l'inférieure est d'un jaune-blanchâtre. La partie supérieure est formée de silice, de chaux, d'alumine, d'oxide d'antimoine, d'oxide de fer, d'oxide de plomb et d'acide chromique. La partie inférieure ne contient que de la silice, de la chaux, de l'alumine et de l'oxide de fer.

On s'est conduit, ainsi qu'il suit, dans l'analyse de la partie supérieure de la gangue du plomb rouge.

Expérience I. On en a pris 100 parties réduites en poudre fine, et on les a fait bouillir avec de l'acide nitrique pur et affoibli; la dissolution s'est opérée en partie; l'acide a pris une couleur jaune-rougeâtre : le résidu étoit blanc.

Expérience II. Ce résidu séparé de la liqueur (expérience I), bien lavé, fut traité par l'acide muriatique qui, au moyen d'une douce chaleur, en a dissout une assez grande quantité. On a filtré et lavé avec l'acide muriatique, afin de ne pas troubler la liqueur; la portion non dissoute, sèchée et calcinée dans un creuset pesoit 51; elle étoit blanche, rude sous le doigt, insoluble dans les acides; se fondoit avec le borax sans le colorer : c'étoit de la silice.

Expérience III. La dissolution muriatique (expérience I) évaporée en sirop épais, mêlée avec une grande quantité d'eau, déposa 20 parties d'une substance blanche qui n'etoit que de l'oxide d'antimoine; car redissoute dans l'acide muriatique, elle forma tout soufre doré avec l'hydrogène sulfuré; chauffée dans un creuset avec du charbon, elle donna de l'antimoine.

Expérience IV. On ajouta à la dissolution nitrique (exp. I) de l'acide sulfurique; il se forma un précipité blanc qui se rassembla promptement au fond du vase, et qui, bien lavé, offroit tous les caractères du sulfate de plomb. Il s'en est trouvé 14,5

parties qui contiennent 11 d'oxide de plomb, puisque 100 parties de sulfate de plomb contiennent 76 d'oxide.

Expérience V. On versa dans la liqueur surnageant le sulfate de plomb (expérience IV), un excès de carbonate de potasse pur; ce carbonate fit passer la liqueur du jaune rouge au jaune, et occasionna un dépôt rougeâtre.

Expérience VI. Ce dépôt fut séparé par le filtre; on le fit bouillir avec un excès de potasse purifiée par l'alcohol; on filtra et on lava : la liqueur saturée par l'acide sulfurique, fut mêlée avec du carbonate de potasse; celui-ci donna lieu à un précipité léger et blanc, dont le poids étoit de 4 parties. Ces quatre parties redissoutes dans l'acide sulfurique, se convertirent en alun par l'addition de sulfate de potasse, ce qui prouve qu'elles n'étoient que d'alumine pure.

Expérience VII. La partie redissoute du précipité (exp. V.) avoit conservé la couleur rougeâtre de ce précipité; l'acide muriatique la dissolvit entièrement et avec effervescence. Ayant versé de l'ammoniac dans la dissolution, celle-ci perdit de suite sa couleur, et 3 parties d'une matière rouge brune, parurent de suite sous la forme de flocons; cette matière fondue au chalumeau avec le borax, donnoit un verre vert de bouteille; sa dissolution dans l'acide muriatique, par la noix de galle, du gallate de fer, et enfin par le prussiate de chaux beaucoup de prussiate de fer. C'étoit, comme on le voit, de l'oxide de fer.

Expérience VIII. La liqueur (expérience VII) séparée de la matière rouge-brune décèlée par l'ammoniac, fut mise avec du carbonate de potasse pur; on obtint 3 parties d'une substance floconneuse : après avoir fait bouillir on filtra; cette substance après sa calcination, dans un creuset tenu au rouge pendant une heure, avoit acquis une foible saveur; elle étoit alors un peu soluble dans l'eau; sa dissolution formoit avec l'acide carbonique un carbonate insoluble qu'un excès d'acide carbonique dissolvoit. Combinée avec l'acide sulfurique, il en résultoit un sel sans saveur, foiblement soluble, dont la dissolution néanmoins étoit rendue très-sensible par l'oxalate d'ammoniac qui la troubloit de suite. A ces caractères on ne peut méconnoître la chaux; il y en avoit deux parties.

Expérience IX. On mit dans la liqueur (expérience V) sur-turée par le carbonate de potasse pur, un excès d'acétite de plomb; il se fit un précipité composé de sulfate de plomb, de chromate de plomb et de carbonate de plomb; on le fit bouillir avec de l'acide nitrique : celui ci ayant dissous le carbonate de

plomb et le chromate de plomb, on satura par le carbonate de potasse presqu'entièrement l'acide nitrique; il se précipita du chromate de plomb : on acheva la précipitation de tout le chromate de plomb, en ajoutant un excès d'acétite de plomb. Recueilli sur un filtre, lavé et sèché, il pesa 17,5 parties qui contiennent 6,5 d'acide chromique. Il suit de ces expériences, que la partie supérieure de la gangue du plomb rouge contient sur 100,

1	Silice	51
2	Alumine	4
3	Chaux	2
4	Oxide d'antimoine	19
5	Oxide de fer	3
6	Oxide de plomb	11
7	Acide chromique	6,5
	Perte	3,5
	Total	100

Analyse de la partie inférieure de la gangue du plomb rouge.

On a suivi dans cette analyse la même marche que dans la précédente.

Expérience I. On a traité par l'acide nitrique 100 parties de cette portion de la gangue réduite en poudre très-fine; l'acide a pris une couleur rouge-brune. Après une heure d'une légère ébulition on a filtré et lavé; le résidu obtenu étoit blanc et pesoit 92 : c'étoit de la silice pure.

Expérience II. La liqueur filtrée (expérience I) ne précipitant point par l'acide sulfurique, fut mêlée avec du carbonate de potasse pur; elle perdit entièrement sa couleur, et en même temps il se fit un dépôt floconneux, rougeâtre et assez abondant.

Expérience III. On fit bouillir, avec un excès de potasse purifiée par l'alcohol, le dépôt produit par le carbonate de potasse (expérience II), il se dissolvit en partie; on filtra et on lava. Après avoir sursaturé la liqueur d'acide sulfurique, le carbonate de potasse y fit un précipité blanc, gélatineux, dont le poids, lorsqu'il fut sèché et calciné, étoit de 1,5 parties : il réunissoit toutes les propriétés de l'alumine.

Expérience IV. La portion du dépôt non dissoute par la potasse (expérience III) fut traitée par l'acide muriatique; la dis-

solution qui fut complette prit la couleur rouge-brune qu'avoit cette portion inattaquée par la potasse ; on y ajouta un excès d'ammoniac ; la liqueur se décolora, et il se précipita 1,5 parties d'oxide de fer.

Expérience V. On versa du carbonate de potasse dans la liqueur (expérience IV) séparée par le filtre, de l'oxide de fer ; il se déposa une matière blanche qui n'étoit autre chose que du carbonate de chaux. Ce carbonate de chaux calciné donna 3 parties de chaux vive.

La liqueur surnageant le dépôt floconneux (expérience II), ne contenoit point d'acide chromique.

Ainsi la partie inférieure de la gangue du plomb rouge contient sur 100,

1	Silice....	92
2	Alumine..........	1,5
3	Chaux............	3
5	Oxide de fer..	1,5
	Perte.	2
	Total............	100

NOTE

SUR QUELQUES CRISTAUX DE CEYLANITE ET DE VOLCANITE

Trouvés parmi les substances rejetées par le Vésuve,

Par J.-C. Delamétherie.

En examinant quelques-unes des substances que le Vésuve rejette, sans qu'elles paroissent avoir été altérées par le feu, j'en ai trouvé qui m'ont paru mériter l'attention des minéralogistes.

Plusieurs de ces morceaux, dont la couleur est verdâtre, sont presqu'entièrement composés de petits cristaux de la même couleur. Mais on ne peut distinguer la forme de ces cristaux que dans les petites cavités qui sont en grand nombre dans ces di-

vers morceaux. On y apperçoit aussi des lames de mica hexaèdre ou rhomboïdal ; il s'y trouve encore une troisième substance qui est noirâtre : cette dernière est également cristallisée dans les mêmes cavités. J'ai examiné avec attention ces diverses substances, et je vais décrire ce que j'y ai apperçu.

I. Le mica dans les unes est d'un beau vert; dans les autres il est noir; enfin dans de troisièmes il est presqu'incolore. Sa cristallisation est en lames rhomboïdales ou en prisme hexagone.

II. La substance noirâtre est cristallisée en octaèdre. J'ai détaché plusieurs de ces cristaux des petites cavités où ils sont logés, et je les ai soumis à différentes expériences; mon ami Fleuriau Bellevue m'a aidé dans tout ce travail.

Ces cristaux rayent fortement le verre.

Essayés au chalumeau nous n'avons pu les fondre, pas même les plus petits fragmens fixés sur le sappare ou cyanite.

Ils ont beaucoup d'éclat.

Leur couleur est noire à l'extérieur; mais en les cassant on apperçoit dans leurs fractures qu'ils sont de couleur de verre de bouteille.

Ils sont trop petits pour qu'on puisse en déterminer la pesanteur spécifique.

Leur forme est l'octaèdre avec ces différentes modifications. Voici celles que nous avons apperçues.

1°. L'octaèdre ; c'est un petit cristal très-régulier.

2°. L'octaèdre tronqué sur ses douze arêtes par des facettes hexagones; ce qui fait un cristal à vingt facettes.

3°. L'octaèdre tronqué :

a Sur ses douze arêtes par des facettes hexagones.

b Sur chacun de ses six angles solides, ou sommets, par quatre facettes triangulaires, qui naissent sur les faces de l'octaèdre; ce qui fait vingt-quatre facettes triangulaires.

Ce cristal a par conséquent quarante-quatre facettes : *a*, les huit faces de l'octaèdre, *b*; les douze facettes hexagones des arêtes; *c*, les vingt-quatre facettes triangulaires des sommets.

Tous les différens caractères de ces cristaux paroissent prouver que ce sont des CEYLANITES.

Leur surface a plus d'éclat à la vérité que celle des ceylanites que nous n'avons eu jusqu'ici qu'isolées, et qui paroissent toujours avoir été un peu roulées. D'ailleurs en brisant les cristaux de ceylanites et ceux-ci, leur fracture a le même éclat et est également concoïde.

Ces cristaux augmentent le nombre des variétés de formes de la ceylanite que j'ai décrites. Voici celles que je possède.

I. VAR. L'octaèdre.

II. VAR. L'octaèdre avec un prisme intermédiaire. Le cristal a douze facettes.

III. VAR. L'octaèdre tronqué sur ses douze arêtes. Quelquefois les faces de l'octaèdre deviennent très-petites. Le cristal a vingt facettes.

IV. VAR. L'octaèdre à quarante-quatre facettes; savoir *a*, les huit facettes de l'octaèdre; *b*, les douze facettes hexagones des arêtes; *c*, les vingt-quatre facettes triangulaires des sommets de l'octaèdre.

V. VAR. Le dodécaèdre à plans rhombes. C'est la variété troisième dont les douze troncatures sur les arêtes ont fait disparoître les faces de l'octaèdre.

VI. VAR. Le dodécaèdre tronqué sur les huit angles solides, formés par trois plans. Le plus souvent on apperçoit encore quelques vestiges des faces de l'octaèdre. Le cristal a vingt facettes. C'est le même que la troisième variété.

VII. VAR. Le dodécaèdre qui par des troncatures acquiert quarante-quatre facettes; savoir,

a Les douze faces primitives du dodécaèdre qui deviennent décagones.

b Huit facettes triangulaires qui tronquent les sommets de chacun des huit angles solides du dodécaèdre, formés par trois plans. Ce sont les faces primitives de l'octaèdre.

c Vingt-quatre facettes trapezoïdales. Il y en a quatre à chacun des six angles solides du dodécaèdre, qui sont formés par quatre plans.

Ces vingt-quatre facettes correspondent aux vingt-quatre facettes triangulaires de la quatrième variété.

On voit que cette sixième variété est la même que la quatrième variété.

Quelquefois ces vingt-quatre facettes s'étendent jusqu'aux huit faces triangulaires qui alors deviennent hexagones.

VIII. VAR. C'est la variété précédente, dont les vingt-quatre arêtes qui séparent les vingt-quatre facettes trapézoïdales des huit faces triangulaires, sont tronquées par des facettes rectangulaires, ce qui ajoute au cristal vingt-quatre facettes. Les facettes triangulaires deviennent hexagones, et les trapezoïdales deviennent pentagones. Le cristal a par conséquent soixante-huit facettes; savoir, *a*, douze faces décagones; *b*, huit hexagones;

c, vingt-quatre pentagones; *d*, vingt--quatre rectangulaires.

Il paroît qu'il y a encore quelques-autres varietes dans les cristaux que je possède, mais leurs formes ne sont pas assez prononcées.

Il seroit intéressant de savoir si la ceylanite qui nous est apportée de Ceylan se trouve également dans des matières rejetées par les volcans.

III. La troisième substance que j'ai observée dans ces morceaux est d'un vert tendre. J'en ai détaché des cristaux bien prononcés qui étoient dans les petites cavités. Ils me paroissent être des volcanites ou pyroxènes.

Ils sont transparens.

Leur dureté est assez considérable pour rayer le verre.

Exposés à la flamme du chalumeau, ils fondent aussi facilement que le volcanite, et donnent un verre de la même couleur que le cristal.

Examinés à la loupe, ils ont la forme d'un prisme rhomboïdal, terminé par des sommets dièdres, lesquels paroissent avoir la même inclinaison que dans ceux du volcanite. Mais ils présentent plusieurs variétés.

I. VAR. Prisme rhomboïdal : sommet dièdre à faces triangulaires.

On doit regarder cette variété comme la forme primitive.

II. VAR. Prisme rhomboïdal : sommet trièdre. Le sommet qui fait la base des deux facettes triangulaires est tronqué par une facette hexagone.

III. VAR. Prisme rhomboïdal : sommet tétraèdre. Les deux arêtes inférieures des facettes triangulaires sont tronquées.

IV. VAR. Prisme rhomboïdal : sommet pentaèdre. C'est la variété précédente dont le sommet est tronqué, comme dans la seconde variété.

Toutes ces variétés peuvent être maclées.

Si on ajoute à ces nouvelles variétés celles que nous connoissons déja dans les volcanites, soit les noirâtres du Vésuve ou autres volcans, soit celles de Bolsena, qui sont d'un vert foncé, nous aurons les variétés suivantes. Ce sont les variétés précédentes dont le prisme rhomboïdal est devenu hexagone ou octogone, par des troncatures.

V. VAR. Prisme hexagone : sommet dièdre. Cette variété peut être maclée.

VI. VAR. Prisme octogone : sommet dièdre. Chaque face du sommet est hexagone.

Cette variété est maclée.

VII. VAR.

VII. var. Prisme octogone : sommet trièdre, comme dans la variété seconde : c'est-à dire que le sommet qui fait la base des deux faces triangulaires est tronqué par une facette.

Cette variété est souvent mâclée.

VIII. var. Quelquefois cette troisième facette est curviligne : elle part de la partie inférieure de deux facettes triangulaires, et s'élargit en montant.

J'ai cette variété mâclée.

IX. var. Prisme octogone : sommet tétraèdre. Comme dans la troisième variété. Les arêtes inférieures de chaque face du sommet sont tronquées par une facette trapézoïdale.

Cette variété est mâclée.

X. var. Prisme octogone : sommet hexagone.

C'est la variété précédente qui a deux nouvelles facettes trapézoïdales sur les arêtes correspondantes à celles qui sont tronquées dans cette variété.

On voit qu'en supposant toutes ces variétés mâclées on peut avoir vingt variétés de formes dans le volcanite.

J'ai de ces cristaux dans les laves du Vésuve, qui noires dans le principe, ont été décolorés par les vapeurs acides, et sont devenus jaunes.

NOTE

SUR LES PRINCIPES CONSTITUANS DES ALKALIS FIXES.

Guyton-Morveau a lu, le 6 floréal, à l'Institut un mémoire sur les principes constituans des alkalis fixes. Il a fait les expériences avec Desormes, élève de l'école polytechnique : leur conclusion a été,

1°. Que la potasse est composée de chaux et d'hydrogène.

2°. Que la soude est composée de magnésie et d'hydrogène.

D'autres expériences leur ont fait présumer que,

3°. La chaux est composée de carbone, d'azote et d'hydrogène.

4°. La magnésie est composée de chaux et d'azote, et par conséquent de carbone d'hydrogène et d'azote.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Abrégé élémentaire des animaux, à l'usage de l'école centrale du département du Nord, établie à Lille. A Lille, de l'imprimerie de Jacquez, imprimeur-libraire, Petite Place; *in*-8°. de 143 pages.

Cette brochure est divisée en deux parties; la première contient les principes et les définitions des classes et des familles, distribués en 15 leçons; la seconde offre le tableau méthodique, les caractères des genres et des espèces les plus remarquables des quatre premières classes des animaux indigènes, exotiques et passagers, que l'on voit communément dans le département du Nord et pays adjacens. Les espèces de la cinquième et sixième classes des animaux, qui sont les insectes et les vers, étant au moins aussi nombreuses que celles des quatre premières, seront traitées séparément, et formeront la troisième partie.

Il est inutile de faire entrevoir que cet abrégé est nécessaire

pour toutes les écoles centrales de la république française; que l'élève y trouvera des notions qu'il placera facilement et méthodiquement dans sa mémoire.

Expériences sur la circulation observée dans l'universalité du système vasculaire, les phénomènes de la circulation languissante, les mouvemens du sang, indépendans de l'action du cœur, la pulsation des artères, par Spallanzani. Ouvrage traduit de l'italien, avec des notes; précédé d'une esquisse de la vie littéraire de l'auteur.

Par J. Tourdès, docteur en médecine, de l'université de Montpellier, médecin de l'armée française en Italie, etc.

A Paris, chez Maradan, libraire, rue Pavée-André-des-Arcs, n°. 16.

Cet ouvrage de Spallanzani est plein d'idées neuves que nous ferons connoître plus en détail. Le traducteur y a ajouté des notes intéressantes.

Il a donné une esquisse de la vie de l'auteur qui est un des savans Italiens qui a le mieux mérité des sciences.

Manuel tabacal et sternutatoire des plantes, ou traité du tabac et des différentes plantes qui sont propres à faire éternuer,

Contenant, 1°. une dissertation en forme de préface, sur les plantes sternutatoires en général.

2°. La septième édition, considérablement augmentée, y compris une contre-façon imprimée à Liège, d'une dissertation sur le tabac, sur ses différentes espèces, sa culture, sa récolte, la manière de le préparer, et ses bons et mauvais effets dans la société civile.

3°. Une seconde édition d'une dissertation en forme de lettre, sur l'arnica, connu plus communément en Lorraine sous le nom de tabac des Vosges, et sur ses propriétés en médecine.

4°. Une notice en forme de catalogue latin et français, des plantes qu'on peut employer comme sternutatoires.

Pour servir de suite aux manuels vétérinaire, tinctorial, économique, cosmétique et floréal des plantes.

Par J. P. Buc'hoz, auteur de différens ouvrages de médecine humaine et vétérinaire, d'histoire naturelle, principalement de botanique et d'économie champêtre.

A Paris, chez l'auteur, rue du Passage des ci-devant Jacobins, n°. 499, rue Jacques.

Chez Fuchs, libraire, rue des Mathurins, n°. 334.

Chez Croullebois, libraire, rue des Mathurins, n°. 398.

Manuel floréal des plantes; ou traité de toutes les plantes qui peuvent servir d'ornement dans les jardins, les orangeries, les serres chaudes, et principalement dans les parterres.

Auquel on a joint, en forme de supplément, une notice sur celles qui se cultivent dans les grandes Indes pour la beauté, tant de leur feuillage que de leurs fleurs; une dissertation sur les plantes des environs de Paris, qui peuvent servir pareillement d'ornement dans les jardins, et une autre sur les plantes, arbustes et arbrisseaux propres à faire les haies et clôtures des jardins et autres enclos champêtres.

Pour servir de suite aux manuels vétérinaire, tinctorial, économique, cosmétique et odoriférant des plantes.

Par J. P. Buc'hoz, auteur de différens ouvrages de médecine humaine et vétérinaire, d'histoire naturelle et d'economie rurale.

A Paris, chez l'auteur, rue du Passage des ci-devant Jacobins, n°. 499, dans la rue Jacques.

Chez Fuchs, libraire, rue des Mathurins, n°. 334.

Chez Moutardier, imp. libraire, quai des Augustins, n°. 28.

Et chez les principaux libraires des départ. et de l'Europe.

Le but de l'auteur est l'utilité.

Histoire naturelle des salamandres de France, précédée d'un tableau méthodique des autres reptiles indigènes, avec figures, par P. A. Latreille, membre associé de l'Institut national, des sociétés philomatique et d'histoire naturelle de Paris, de celle des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux.

De l'imprimerie de Crapelet; et se trouve chez Villier, lib., rue des Mathurins, n°. 396. An 8 — 1800. Prix, 2 francs 50 centimes, et 3 francs 50 centimes avec figures coloriées. En ajoutant 50 centimes, on recevra cette brochure franc de port.

L'amour du merveilleux avoit fait de la salamandre un être privilégié qui pouvoit vivre au milieu des flammes, sans en être consumé, et comme dans un élément qui lui auroit été propre. La fable a disparu; mais d'après les observations et sous la plume de Latreille, l'histoire de la salamandre ne cesse pas d'être très-curieuse et très-intéressante; il a su allier aux recherches savantes d'un naturaliste profond, le style de l'historien : et sous son pinceau, en même temps brillant et fidèle, les habitudes de reptiles, en apparence vils et ignobles, plaisent et attachent.

Cette histoire des salamandres, la plus exacte et la plus complette de toutes celles qui ont paru jusqu'à présent, est précédée d'une exposition méthodique des autres reptiles de la France.

Mémoire ou considérations sur les sourds-muets de naissance, et sur les moyens de donner l'ouïe et la parole à ceux qui en sont susceptibles,

Par U. R. T. LE BOUVYER DESMORTIERS, membre de la société libre des sciences, lettres et arts de Paris; avec cette épigraphe :

Non bene loqui, sed bona tentare nostrum est.

Volume *in*-8°. de 270 pages, imprimé sur caractère neuf et carré fin, avec une gravure. Prix 2 francs 50 centimes, broché, et 3 francs 25 centimes, port franc par la poste.

A Paris, chez F. Buisson, imp. libraire, rue Hautefeuille, n°. 20.

L'auteur de cet ouvrage a traité des sourds-muets de naissance; il est parvenu à rendre l'ouïe à quelques-uns, soit par l'électricité, soit par d'autres moyens que nous ferons connoître plus en détail.

Histoire naturelle, générale et particulière, par LECLERC DE BUFFON, nouvelle édition accompagnée de notes, et dans laquelle les supplémens sont insérés dans le premier texte à la place qui leur convient. L'on y a ajouté l'histoire naturelle des quadrupèdes et des oiseaux découverts depuis la mort de Buffon, celle des reptiles, des poissons, des insectes et des vers; enfin l'histoire des plantes dont ce grand naturaliste n'a pas eu le temps de s'occuper; ouvrage formant un cours complet d'histoire naturelle, rédigé par C. S. SONINI, membre de plusieurs sociétés savantes. A Paris, chez Dufart, imprimeur-libraire, rue des Noyers, n°. 22, Bertrand, libraire, rue Montmartre, n°. 113, à côté des Diligences.

Tom. 16, 24, 25, 26, 27 et 28.

Le tome 16 renferme des cartes des déclinaisons de l'aiguille aimantée dans les différentes régions du globe, rédigées d'après les relations de nos derniers voyageurs, principalement de Lapeyrouse et de Labillardière.

Buffon a fondé sa théorie de la terre sur l'incandescence primitive du globe qui, suivant lui, a été une portion de la masse du soleil. Sonini a cru faire plaisir à ses lecteurs en leur pré-

sentant la formation du globe opérée par une cristallisation aqueuse, telle que l'a exposé Delamétherie; ils pourront par ce moyen comparer les deux opinions.

Ce même volume contient un précis de la minéralogie telle que les connoissances actuelles nous la présentent aujourd'hui; il est rédigé par Delamétherie.

Les autres volumes renferment la suite de l'histoire des animaux. On y trouve différentes additions essentielles, faites par Sonini, Latreille, etc. Sonini en a fait de considérables à l'article *tigre*, couguar, puma; il a donné d'après Bruce, la description du *linx botté*. Il a fait des additions à l'article *fennec*, *éléphant*: Latreille a donné la description de la panthère noire qui est à la tour de Londres. Il a fait des additions à l'article *hyène*, *rhinocéros* et rat-taupe, ou taupe sans yeux. Virey en a fait à l'article éléphant.

Les coopérateurs de cette grande entreprise ne négligent rien pour la rendre de plus en plus digne du public.

Histoire naturelle des poissons, par le C. Lacepède, membre du Sénat et de l'Institut national de France, l'un des professeurs du muséum d'histoire naturelle, membre de l'Institut national de la république cisalpine, de la société d'Arragon, de celle des curieux de la nature, de Berlin, des sociétés d'histoire naturelle, des pharmaciens, philotechnique et philomatique de Paris, de celle d'agriculture d'Agen, de la société des arts et sciences de Montauban, du lycée d'Alençon; etc.

Tome second, in-4°., à Paris, chez Plassan, imprimeur-libraire, rue du Cimetière André-des-Arcs, n°. 10.

Ce second volume de l'histoire des poissons n'est pas moins intéressant que le premier. Nous le ferons connoître plus particulièrement.

Recherches physiologiques sur la vie et la mort; ouvrage renfermant des vües nouvelles sur l'économie animale, et de nombreuses expériences faites sur les animaux vivans, par Xav. Bichat, professeur d'anatomie et de physiologie; un vol. in-8°. de 464 pages, imprimé sur papier carré fin d'Auvergne, caractère cicéro Didot. Prix 4 francs 50 centimes, et 6 francs, franc de port. A Paris, chez Gabon et compagnie, libraires, rue de l'École de médecine, n°. 33; Brosson, rue Pierre-Sarrazin, n°. 7.

Nous rendrons un compte particulier de cet intéressant ouvrage.

Observations sur l'institution des sociétés d'agriculture , et sur les moyens d'utiliser leurs travaux , imprimées par arrêté de la société d'agriculture du département de la Seine, par J. B. Rougier-Labergerie. A Paris, de l'imprimerie de madame Huzard , rue de l'Eperon Saint-André-des-Arcs , n°. 11 , an 8.

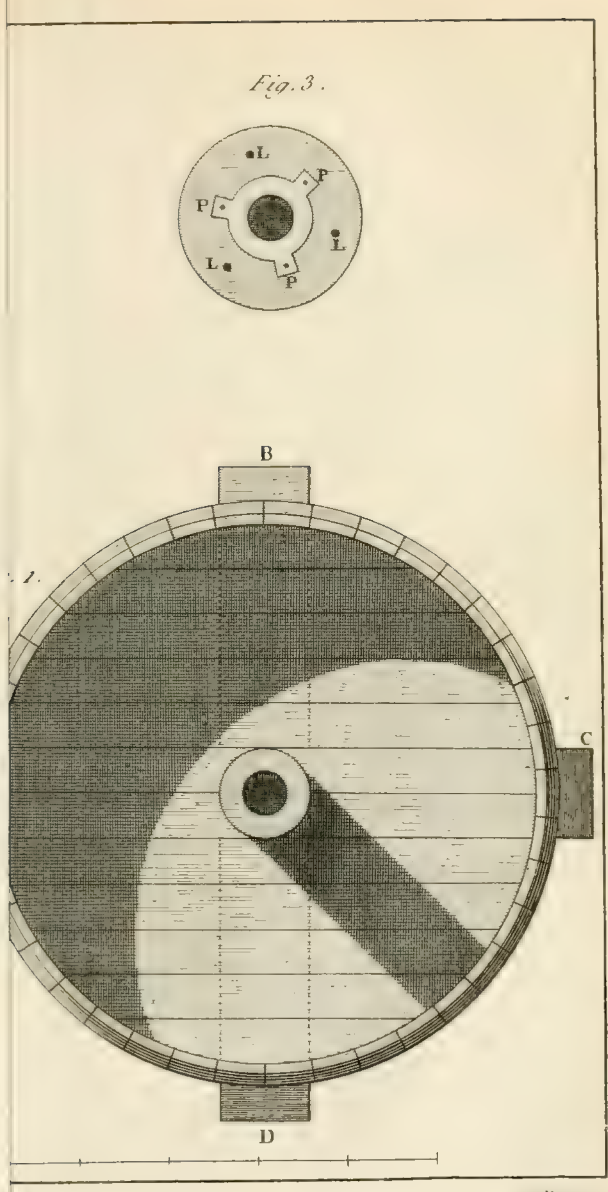
Les sociétés d'agriculture ne sauroient être trop multipliées , parce qu'elles répandront peu-à-peu des lumières chez les cultivateurs.

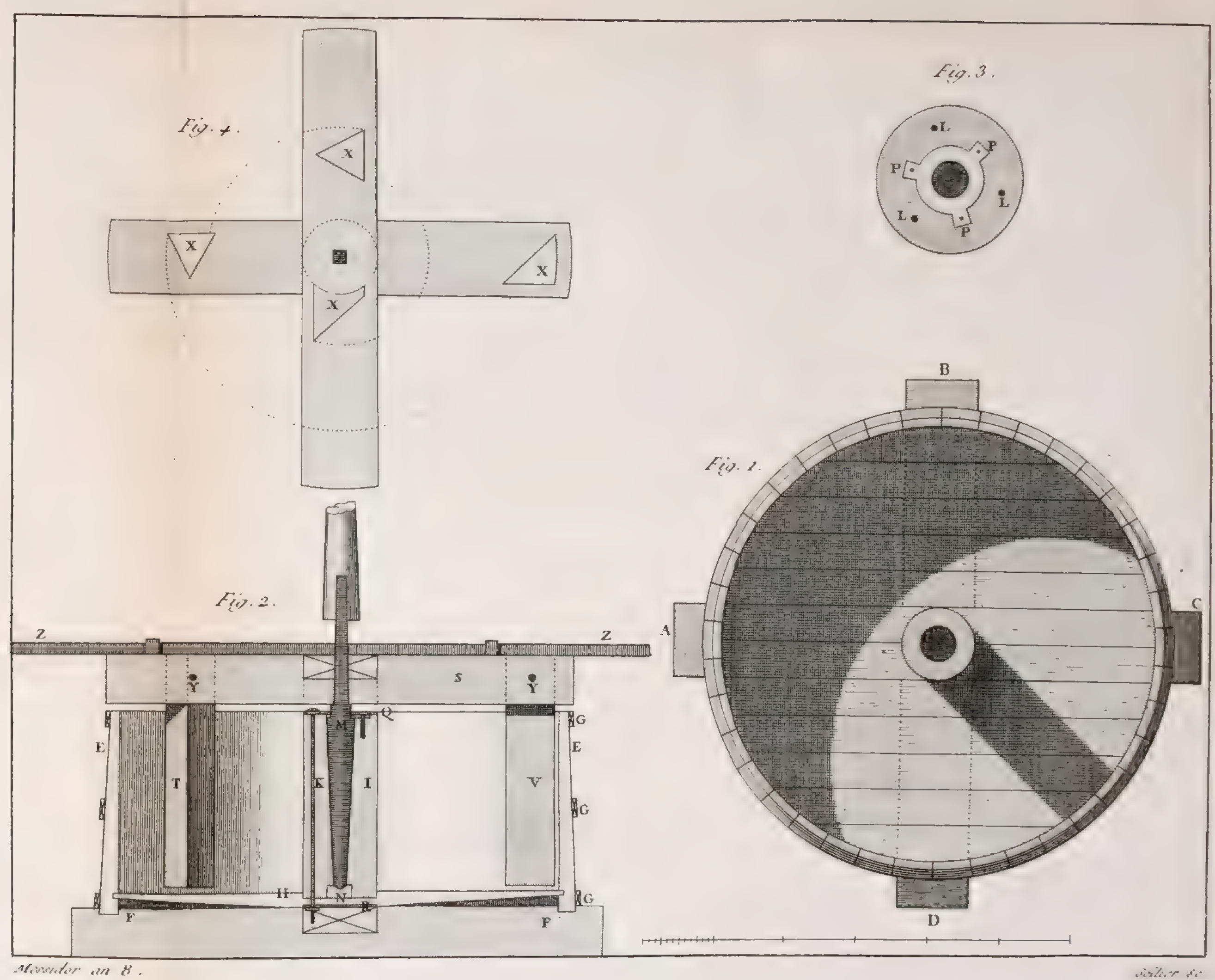
Physiologie végétale contenant une description des organes des plantes, et une exposition des phénomènes produits par leur organisation , par Jean Senebier , membre associé de l'Institut national des sciences et des arts , de plusieurs académies et sociétés savantes, et bibliothécaire à Genève ; cinq vol. in-8°. A Genève, chez J. J. Paschoud, libraire , et se trouve à Paris , chez Fuchs , libraire , rue des Mathurins, Henrichs , à l'ancienne librairie de Dupont, rue de la Loi , n°. 1,231.

Nous ferons connoître plus particulièrement cet intéressant ouvrage.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.


Fig. 3.
L
P
P
L
L
P
B
. 1.
C
D
Sellier Sc.



Messidor an 8.

Sellier sc.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

THERMIDOR AN 8.

MÉMOIRE SUR L'AMALGAMATION DE JOACHIMS-THAL, EN BOHÈME,

Contenant une description exacte de tous les travaux qu'on y pratique, avec quelques observations,

Par M. Fragoso de Siguera, de l'académie royale des sciences de Lisbonne, et correspondant de la société économique de Leipsic.

AVERTISSEMENT.

Je vais donner une description exacte des travaux qui se pratiquent actuellement dans l'atelier d'amalgamation de Joachims-Thal, en Bohème. Cette amalgamation a de grands avantages sur celle de la Saxe, ce qui la rend digne de l'attention du métallurgiste; pour qu'elle puisse être très-utile dans les pays des mines où on voudra suivre cette méthode. Je ferai en même temps quelques observations sur quelques-unes des manipulations de cette amalgamation, qui me semblent pouvoir être

susceptibles d'améliorations, et sur quelques changemens utiles qui y ont été faits par M. Helmig, directeur actuel de cet atelier. Si une fois il m'est possible de publier ce mémoire avec quelques-autres sur la métallurgie, je crois que les compagnies des exploiteurs et les propriétaires des fonderies m'en sauront bon gré; ce n'est que pour l'utilité publique que je pourrai me résoudre à publier ce que j'écris pour conserver la mémoire de ce que j'ai vu en faisant mon apprentissage dans les ateliers métallurgiques où j'ai été.

Les travaux qui se pratiquent actuellement dans ces ateliers se réduisent aux suivans : 1°. le mélange des minéraux avec le sel commun pour les griller; 2°. le grillage des mêmes minéraux; 3°. le travail de moudre les minéraux grillés; 4°. celui de les amalgamer; 5°. celui de filtrer l'amalgame; 6°. Celui de faire le départ du mercure d'avec l'argent; 7°. le travail de rafiner l'argent séparé de l'amalgame. Je tâcherai donc d'exposer tous ces travaux avec la plus grande clarté qu'il me sera possible.

ARTICLE Ier.

De la qualité des minéraux à amalgamer, et de leur mélange avec le sel commun pour les griller.

§. I. Les minéraux qu'on choisit pour l'amalgamation, sont les mines maigres, c'est-à-dire les mines d'argent qui ne contiennent ni plomb, ni cuivre, et qu'on appelle en allemand (dürren erze). Ces minéraux sont fournis à l'amalgamation de Joachims-Thal par les mines des contrées de Joachims-Thal, de Aberdam Platen, Gottes-Gabe, Weipert, Presnitz, Nickelsberg, Grabe, Bleystadt, Miss, etc.; ils contiennent en mélange, surtout ceux de Joachims Thal, du cobalt, du bismut, du nikel, de la pechblende, de la terre argileuse, de la pierre cornée, de la pierre à chaux, du quartz, du gneus, de la pyrite arsenicale, du fer, de l'arsenic natif; mais ils sont en général pauvres en pyrite de fer ou sulfureuse (1).

§. II. Pour ce qui regarde la quantité de sel à mélanger avec les minéraux, on n'a point encore à Joachims-Thal une règle

---

(1) Ces minéraux, de même que ceux de Saxe, ne contiennent point les moindres parcelles d'or.

sûre, mais on se règle en cela d'après ce qui semble le plus raisonnable. Cette quantité est donc toujours ajoutée d'abord au hasard sans qu'on puisse savoir si on y a ajouté trop ou trop peu; on se règle donc d'après la teneur en argent des minéraux : ceux qui ont jusqu'à 8 onces sont préparés avec 8 à 9 en sel pour 100; et ceux qui contiennent jusqu'à quatre marcs et davantage, sont préparés avec 10 jusqu'à 12 pour 100 en sel. On se règle donc ensuite selon l'effet de l'amalgamation des premières tâches grillées pour voir si on y a ajouté trop ou trop peu en sel, et pouvoir en garder cette proportion, ou l'augmenter ou diminuer dans les tâches suivantes (1). On voit de ce récit, qu'on n'amalgame dans cet atelier que des mines maigres, riches et très-riches en argent, quand au contraire en Saxe on n'amalgame que les minéraux pauvres, dont la teneur du mélange ne montre jamais que de 3 onces et demie à 4 onces. Il est aussi vrai qu'heureusement dans les contrées ci-mentionnées on n'a point de mines maigres si pauvres qu'en Saxe; on prépare donc tous les jours les tâches qu'on doit griller pendant vingt-quatre heures : et on procède ensuite au grillage de la façon qui suit.

§. III. Avant de parler du grillage, il sera convenable de donner une description des fourneaux de grillage, qui sont pré-

(1) Il est bien facile de voir combien cette méthode de préparer les minéraux avec le sel est fautive, et combien les grillages doivent être imparfaits. Or il est sans contredit que le succès complet de l'amalgamation dépend de la perfection du grillage. Il seroit à propos de déterminer la quantité de sel à mélanger par l'essai de la matte crue, comme on le fait à Freyberg, d'après les recherches de feu M. Gellert. Je sais bien que les minéraux qu'on amalgame à Joachims-Thal ne peuvent pas donner la même quantité de matte crue que ceux de Freyberg, parce qu'ils sont trop pauvres en pyrites; mais les recherches pourront donner d'autres proportions sûres. En outre, je crois qu'on pourroit se procurer une grande quantité de pyrites cuivreuses de Cupfesberg, près de Joachims-Thal; ces pyrites sont extrêmement pauvres en cuivre : on ne les emploie que pour faire du vitriol, et les filons sont très-riches; il me semble donc que si on faisoit le mélange de ces pyrites avec les minéraux dans les proportions convenables, on pourroit régler ainsi la proportion du sel à ajouter, et on obtiendroit un grillage parfait. On ne procéderoit plus à tâton, et on épargneroit beaucoup en sel, et l'amalgamation seroit plus parfaite. Le cuivre des pyrites s'amalgamera à la vérité avec l'argent, mais il n'y aura pas de mal à cela; ce cuivre se brûlera au raffinage de l'argent; en outre on pourra même employer ce cuivre pour l'alliage des monnoies, ne raffinant pas l'argent que jusqu'au point nécessaire pour le monnoyer, et ainsi le trésor du roi ménagera les dépenses de l'alliage.

férables à ceux de Freyberg. Dans ces fourneaux qui ont été d'abord bâtis de même que ceux de Freyberg, selon ceux de M. de Born, on a supprimé le sèchoir qui est inutile et ne sert qu'à faire perdre la chaleur et à prendre la place d'un fourneau. Les minéraux descendent donc dans le fourneau par un tuyau pareil à celui qu'on avoit ménagé dans le sèchoir; pour donner une issue à la poussière et à la fumée, on a ménagé quelques soupiraux dans la voûte du fourneau, du côté opposé à la chauffe. (Mais puisqu'il sort toujours quelque chose de poussière et de fumée par la porte du fourneau, il seroit à propos de ménager une ouverture étroite dans la voûte, près la porte du fourneau, et qui règnât tout le long de la même porte et communiquât avec la chambre de poussière, comme cela se trouve pratiqué dans les excellens fourneaux de grillage d'étain d'Altemberg, en Saxe.) La voûte du fourneau est très-platte et commune avec celle de la chauffe. La communication de celle-ci avec le foyer de grillage est un peu étroite, et prend pour ainsi dire toute la longueur du foyer; les fourneaux sont ronds. *La grille de la chauffe est un peu plus basse que le sol du foyer de grillage*; il s'ensuit de cela qu'on ne perd ici ni la flamme, ni la chaleur, et que la flamme lèche assez bien la surface du minéral dans tout le fourneau. Les fourneaux ont leurs chambres voûtées pour recevoir la poussière qui s'échappe avec l'air et la fumée, pendant le grillage; ces chambres sont divisées en compartimens et aboutissent dans une longue chambre voûtée faite en zigzag, telle que celles des fourneaux de grillage de cobalt, et celles des fourneaux de grillage de l'étain de Aberdamn; ce zigzag est divisé en compartimens, et finit dans une grande chambre divisée aussi en compartimens. La fumée passe d'abord par tous les compartimens des premières chambres voûtées; ensuite elle enfile dans le corridor du zigzag, et va enfin sortir par la cheminée de la dernière chambre; et dans celle-ci elle y dépose encore assez de la poussière (1).

---

(1) On voit de cette description l'avantage que ces fourneaux ont sur ceux de Freyberg qui ont encore leurs sèchoirs où la flamme et la chaleur vont se perdre, et qui en outre n'ont point le zigzag dont les chambres voûtées placées sur les fourneaux, communiquent avec les cheminées par lesquelles il en sort, ensemble avec la fumée, une grande quantité de poussière riche en argent, comme je l'ai moi-même examiné, ce qui occasionne un grand déchet d'argent au prince.

§. IV. Voici donc à présent la façon de procéder au grillage : d'abord on fait descendre dans le fourneau une tâche de trois quintaux ; sitôt que le minéral est dans les fourneaux, les grilleurs l'étendent sur tout le foyer, et pour lors ils l'y laissent sans le remuer, et donnent un feu peu fort ; et ce n'est qu'un quart-d'heure après qu'ils le remuent. En général, dans le commencement ils ne le remuent que par intervalle, et à la fin un peu plus diligemment ; on tourne aussi trois fois les minéraux de même qu'à Freyberg. Pour connoître si les minéraux sont grillés, on ne se sert point de l'épreuve de la cuillère, comme à Freyberg, mais les grilleurs se règlent en cela par l'œil ; ils disent donc que lorsque le minéral ne fume plus, il est alors bien grillé : un grillage dure quatre à cinq heures (1).

§. V. Comme les minéraux qu'on amalgame à Joachims-Thal sont trop riches, il faut les amalgamer plus d'une fois ; ainsi ceux qui contiennent 8 onces d'argent, tels qu'on les y amalgamoit au mois de septembre 1798, lorsque je m'y trouvois pour la seconde fois, s'amalgament deux fois pour pouvoir extraire l'argent qu'ils contiennent ; les plus riches s'amalgament trois fois. Les résidus ou minéraux qui restent donc de la première ou seconde amalgamation, on les retire des fossets et on les

---

(1) Il est bien facile de voir que cette méthode de griller est défectueuse ; car quoique les fourneaux soient bien construits et que la flamme lèche bien tout le foyer des mêmes fourneaux ; cependant comme les minéraux ne sont pas convenablement remués, il n'est pas possible que les grillages soient jamais parfaits, et c'est pour cela aussi qu'ils durent si longtemps. Je trouve aussi défectueuse la manière de juger si le grillage est fini ; la méthode de Freyberg est sans doute préférable ; cette méthode se pratiquoit en 1797, au temps que j'étois à Joachims-Thal ; mais en 1798, M. le directeur à qui j'avois d'abord fait cette observation, et communiqué la méthode saxonne, avoit fait changer un peu la méthode ci-dessus, et les grilleurs y remuent à présent mieux les minéraux.

Observation. Il faudroit en général que dans tous les ateliers d'amalgamation les directeurs eussent eux-mêmes travaillé et connu par pratique et théoriquement la meilleure méthode de procéder dans toute l'opération du grillage, pour pouvoir ensuite former une instruction pour les grilleurs qui devroient l'exécuter ponctuellement ; car l'ouvrier qui n'est ni chimiste, ni métallurgiste, ne connoît point les raisons de ce qu'il fait, ni les fautes qu'il peut commettre dans son travail ; il faut donc qu'il ait une instruction mécanique pour pouvoir la suivre, afin que tous les grillages soient faits uniformément. J'ai vu à Freyberg que dans le grand atelier d'amalgamation où il y a quatorze fourneaux de grillage, presque chaque grilleur a une manière particulière de travailler, et que presque toutes ces méthodes particulières sont fautives. Il s'ensuit donc que les grillages ne peuvent être bien faits que par hasard. Cette instruction devroit s'étendre à tous les autres travaux d'amalgamation, où les ouvriers ne font pas moins de fautes.

sèche dans un fourneau de grillage ; car de chaque sèchoir des fourneaux de grillage, on a fait un nouveau fourneau avec très-peu de dépenses ; après les avoir sèchés on les passe au moulin, et ensuite on les grille de nouveau avec du sel. On mêle ces minéraux avec 3 jusqu'à 6 pour 100 en sel, et on leur donne dans le grillage un degré de feu un peu plus fort, par la raison qu'ils n'ont plus rien ou presque plus rien de soufre pour décomposer le sel marin, et par conséquent il faut le faire par la grande force du feu, et après cela on les amalgame tout de suite : le grillage de trois quintaux de résidu dure deux heures et demie (1).

ARTICLE II.

Du travail de moudre et amalgamer les minéraux et filtrer l'amalgame.

§. VI. Les minéraux grillés sont ensuite moulus sans être ni vannés ni passés au crible ; les moulins sont montés avec des blutoirs dans leurs huches, et les pierres des mêmes moulins ont leurs demi-cuves où elles sont mises ; cependant comme les huches ne sont pas si bien construites et si bien fermées que celles de Freyberg, il y a un grand déchet du minéral et les

(1) Il me semble que l'opération de moudre les résidus dessèchés est superflue, puisqu'ils l'ont déja été, et qu'il suffiroit de les passer à la vanne et au crible pour séparer les durillons qui pourront être ensuite écrasés à coups de maillet ; on ménageroit par là les dépenses et déchets de mouture. Il seroit donc intéressant de faire un essai à ce sujet.

Observation. On étoit à Joachims-Thal dans l'usage de bocarder les minéraux assez fins avant de les griller, en suivant en cela la méthode de M. de Born, exposée dans son traité de l'amalgamation; on y avoit en effet un bocard assez bien construit, et le bocardage se faisoit bien ; mais puisqu'on le faisoit à sec, ce travail étoit malsain pour les ouvriers, et occasionnoit un grand déchet en argent par la poussière qui s'échappoit. Quand je me trouvai à Joachims-Thal, aux mois d'avril et mai 1797, j'observai à M. Helmig, directeur de cet atelier, que le bocardage me sembloit inutile, vu qu'à Freyberg on ne le pratiquoit pas, quoique le grain du minéral y soit aussi grossier que celui de Joachims-Thal, et qu'en l'abandonnant on éviteroit le déchet mentionné, on ménageroit les dépenses du bocardage et la santé des ouvriers. M. le directeur a fait d'abord un essai qui lui a bien réussi, et en conséquence de cela il a abandonné le bocardage au grand bénéfice de S. M.

chambres des moulins sont un endroit malsain pour les meuniers (1).

§. VII. Le minéral ainsi moulu, comme je viens de le dire, est prêt à être amalgamé, ce qui se fait à Joachims-Thal dans des cuves de bois immobiles et ouvertes. Il y a d'abord dans la chambre d'amalgamation huit de ces cuves dans lesquelles on met la farine minérale avec le mercure et de l'eau. Ces cuves sont placées en deux rangées les unes vis-à-vis des autres, et montées sur une espèce de canal fait en forme de rigole, et il y a deux de ces rigoles, une pour chaque rangée de quatre cuves et qui aboutissent chacune dans une grande cuve qui sert à recevoir l'amalgame avec les résidus et à laver ces derniers. Chaque cuve d'amalgamation est divisée en trois parties égales, et chacune d'elles a en bas un robinet pour donner issue à l'amalgame et aux résidus; chaque cuve a aussi à un tiers de sa hauteur un petit trou bouché avec une cheville de bois, et qui sert pour marquer la quantité d'eau qu'on y ajoute pour l'amalgamation. La farine délayée dans l'eau et le mercure y sont mus par le moyen d'un rondeau de fer de fonte avec son manche, lequel est mis en mouvement par le moyen d'une chaîne montée sur une poulie; cette chaîne est mise en mouvement par un levier poussé par les cammes d'un grand arbre, d'une roue à l'eau. Dans ce levier il y a un anneau auquel est attachée une perche, et la chaîne est accrochée en haut de cette perche; le mouvement du levier fait donc tourner la poulie et par conséquent monter et baisser le rondeau dans la cuve.

§. VIII. Les deux grosses cuves de lavage ont chacune un moulinet avec deux ailerons; ces moulinets sont mis en mouvement par le moyen d'un hérisson, lequel engraine en deux lanternes fixées dans le haut des arbres des moulinets; cet hé-

(1) Il est facile de voir que c'est une grande faute, que l'usage de ne pas passer le minéral grillé, ni à la vanne, ni au crible, comme on le fait à Freyberg, car tout le minéral des durillons qui se forment immanquablement pendant le grillage, et qui sont ou mal grillés ou qui ne le sont pas même du tout, est moulu et amalgamé inutilement. J'observai cette faute à M. Helmig lui exposant mes raisons. Il seroit à souhaiter que quand on bâtira un nouvel atelier, comme il est décidé, à tonneaux roulans, à l'imitation de celui de Freyberg, on y fasse aussi construire la vanne et le crible. Il seroit même à souhaiter que le gouvernement envoiât M. le directeur pour visiter auparavant l'atelier d'amalgamation de Freyberg, qui n'est qu'à huit milles de Joachims-Thal; car on gagneroit par là de grands avantages.

risson est aussi dans le haut d'un arbre vertical, lequel a en bas une lanterne dans laquelle engraine un rouet qui est au bout de l'arbre de la roue à l'eau. Chacune de ces grandes cuves a cinq trous avec ses bondons mis à la hauteur les uns sur les autres, pour faire sortir les résidus, et dans le fond un grand robinet pour faire sortir l'amalgame. Près de chacune des rangées de cuves d'amalgamation, il y a aussi une cuve à l'eau qui contient l'eau nécessaire pour les cuves d'amalgamation.

§. IX. Pour procéder à l'amalgamation on remplit d'abord avec de l'eau les cuves d'amalgamation jusqu'au tiers de leur hauteur; ensuite on met le mercure et enfin la farine minérale, et quand le tout y est, alors on laisse aller les rondeaux assez lentement jusqu'à ce que la masse soit délayée. On met ordinairement dans les huit cuves 36 jusqu'à 40 quintaux de farine, avec presqu'autant en mercure, et la masse doit être si délayée avec de l'eau, que les rondeaux y puissent jouer librement. *Les minéraux de 3 jusqu'à 6 marcs demandent quarante-huit heures pour être amalgamés, et les autres demandent trente heures. Les résidus des premiers contiennent 3 jusqu'à 6 onces d'argent, et les autres une once jusqu'à une once et demie.* Le jeu des rondeaux est de 16 jusqu'à 20 coups par minute. Lorsque par l'essai on s'est assuré que le minéral est amalgamé au point possible, on procède pour lors à vider les cuves, mais on délaye, une heure auparavant, la masse avec de l'eau; cela fait, les ouvriers tirent les rondeaux de chaque cuve et ouvrent leurs robinets; alors l'amalgame tombe dans le canal, et passe de celui-ci avec les résidus dans les cuves de lavage, dont les moulinets sont en mouvement; on laisse en même temps couler de l'eau dans les cuves d'amalgamation pour les laver, et cette eau passe encore dans les cuves de lavage pour délayer davantage la masse. Lorsque le moulinet a tourné pendant trois quarts d'heure, alors les ouvriers font couler l'amalgame par le robinet qui est au fond de la cuve, et lorsque celui-ci est sorti, on laisse aussitôt couler les résidus qui vont se déposer dans des fossés propres pour cela. Ce qui reste encore dans les fonds des cuves, et n'est qu'un mélange d'amalgame et de résidu, sort enfin par le robinet du fond, et on le verse ensuite dans les cuves d'amalgamation au temps de le vider de nouveau.

Les seaux remplis d'amalgame sont montés à la chambre de l'amalgame par le moyen d'un treuil ou tourniquet, et là on le verse dans des sacs pour le filtrer et le presser à la main. Lors-

que l'amalgame est filtré et pressé, on le passe et on le garde pour le départ ou la distillation (1).

ARTICLE III.

De la distillation ou départ du mercure d'avec l'argent.

§. X. Le départ se fait sous des cloches de fer de fonte; voici la disposition du fourneau pour le départ; il y a d'abord une caisse de bois longue, carrée, enchassée dans un massif de maçonnerie qui l'entoure avec quatre murs; on met dans cette caisse deux cuvettes de fer de fonte dans lesquelles on place deux trépieds de fer montés chacun d'un arbre ou tige aussi de fer, dans laquelle on enfile les assiettes qui doivent contenir l'amalgame; la caisse de bois est ensuite couverte avec une grande plaque de fer de fonte qui repose sur les murs, et qui a deux trous ronds par lesquels on enfile les deux cloches qui posent sur les trépieds sans toucher le fond des cuvettes. La couronne ou fond de ces cloches est platte, et chacune d'elles a en haut deux ergots du même fer, l'un du côté opposé à l'autre, qui servent pour les lever par le moyen d'un tourniquet; au point qui touche la grande plaque de fer qui forme le foyer du

---

(1) *Observation première.* Il est facile de voir que l'opération de vider les tines d'amalgamation et de séparer les résidus du mercure ou amalgame est mauvaise; d'abord le mercure qui est extrêmement divisé dans la masse, n'a pas le temps de se précipiter au fond des cuves, il s'en va donc avec les résidus en pure perte; il seroit mieux aussi de ne pas laisser tomber l'amalgame avec les résidus dans les cuves de lavage, car le mouvement des moulinets doit faire diviser une grande partie dans la masse qui sortira avec les résidus; on pourroit bien le faire couler dans des seaux séparément. La faute de l'eau qui n'est pas en assez grande quantité pour faire aller en même temps les rondeaux des cuves et les moulinets des cuves de lavage, est la cause de ce désordre; mais la fabrique des couleurs de cobalt qui appartenoit au conseiller des mines, Meisel, directeur du conseil des mines de Joachims-Thal, prend l'eau qui étoit nécessaire pour l'atelier de l'amalgamation et les fonderies, et ce directeur a toujours préféré son propre intérêt à son devoir, et causé beaucoup de dommage au roi; et on ne pourra jamais avoir l'eau nécessaire sans faire changer de place à cette fabrique préjudiciable au roi.

Observation seconde. Les réservoirs qui contiennent l'eau pour les cuves d'amalgamation sont trop petits, de façon que ces deux réservoirs ne peuvent pas contenir chacun l'eau nécessaire pour les quatre cuves qu'il doit fournir; d'où il suit que le remplissage des cuves d'amalgamation se fait lentement et avec beaucoup de perte de temps.

fourneau, elles y ont chacune un bourrelet qui a un pouce et demi, lequel pose sur la plaque de fer et empêche que le foyer ne communique avec l'eau de la caisse. On met donc 400 *livres* d'amalgame sur les assiettes de chaque trépied, et on les couvre avec la cloche; ensuite on forme à l'entour des cloches un fourneau avec quatre panneaux faits de forte tole de fer, et on les remplit avec du charbon qu'on allume aussitôt; ensuite on remplit d'eau la grande caisse et les cuveaux: l'eau coule continuellement dans la grande caisse, d'où elle passe dans une petite, et de là elle va se perdre hors de l'atelier. Le départ des 400 *marcs* d'amalgame se fait en 6 jusqu'à 7 heures de temps.

ARTICLE IV.

Du raffinage de l'argent provenant du départ.

§. XI. L'argent du départ n'est fondu, ni essayé, ni moins passé au fourneau d'affinage, comme on le pratique inutilement à Freyberg en Saxe, mais on le passe immédiatement au fourneau de raffinage sous la moufle. Tout le monde connoît le fourneau à raffiner l'argent sous la moufle, et la façon de procéder à cette opération; ainsi je dirai simplement qu'on y prépare les testes avec de la cendre et la chaux d'os brûlés; on brûle 50 et quelques marcs à la fois dans chaque teste; une tâche brûle 13, 14 et même quelquefois 16 heures, quand l'argent est très impur. M. le directeur m'a dit que le nikel s'amalgame avec l'argent (1), et qu'il ne se calcine que très-difficilement dans l'opération du raffinage, et que quelquefois on le trouve réduit dans les testes.

§. XII Les cendrées des testes où l'on brûle l'argent ne sont point livrées aux fonderies pour y être employées dans la fonte de l'argent, comme on le pratique faussement à Freyberg; mais on les ramasse, et quand on en a quelques quintaux, on les pulvérise, on les grille avec du sel marin, et on les amalgame (2).

---

(1) Je n'ai pas vu ce phénomène qu'il seroit très-important de vérifier, car il contrarie Bergmann et Cronsted qui nous disent que le nikel ne s'amalgame pas avec le mercure; opinion qui a été ensuite suivie par tous les chimistes; je ne peux pas pourtant croire cela, car M. le directeur n'est point chimiste, et il me semble qu'il se sera plutôt trompé.

(2) Je crois que le sel est inutile ici, et peut-être même le grillage, et qu'on

SUPPLÉMENT.

§. XIII. La poussière qui se rassemble dans les chambres voûtées est ordinairement (à ce qu'on dit) mêlée de minéral cru, et pour cela on la grille de nouveau mêlée de sel, pour l'amalgamer après.

L'autre poussière qui se trouve dans le corridor est amalgamée sans être grillée de nouveau.

On amalgame aussi la poussière des chambres voûtées sans la griller de nouveau lorsqu'elle est pauvre ; c'est-à-dire, lorsqu'elle ne contient qu'une once et demie jusqu'à deux onces d'argent

§. XIV. Les résidus de l'amalgamation qu'on jette à Joachims-Thal contiennent deux gros d'argent par quintal. Le déchet du mercure est très-considérable à Joachims-Thal, et monte à 17 pour 100, ce qui provient sûrement de la faute dans les lavages des résidus et même de l'oxide qui se perd dans le départ, et du mercure qui se perd pendant l'opération de le filtrer et presser, faute de soin qu'on y donne La perte de mercure a déja même autrefois monté à 28 pour 100 (1) ; ce mercure est

---

pourroit épargner les dépenses du sel et du grillage; voici la raison sur laquelle je me fonde. Le citoyen Sage, dans son Art d'essayer l'or et l'argent, Paris, 1780, rapporte, page 16, l'expérience suivante. « J'ai trituré pendant trois heures une once de cendrée (cette cendrée provenoit des coupelles d'essai dont il s'étoit servi pour coupeller l'argent en petit) avec quatre onces de mercure; j'ai lavé cet amalgame pour en séparer la terre absorbante et la litharge; j'ai passé le mercure à travers un linge, et après l'avoir distillé dans une cornue, j'ai trouvé au fond des portions d'argent sous forme métallique. » Il est vrai que cette cendrée est plus pure que celle provenant de l'amalgamation; mais on ne perdroit rien de faire des expériences à cet égard; l'amalgamation seroit aussi un bon moyen pour dépouiller la litharge de son argent, et rendre le plomb très-pur pour les essais et autres usages.

(1) Je ne garantis pas que la perte ou déchet de mercure ne soit pas plus fort, et je le crois même; mais M. le directeur faisant le mystérieux, comme il est d'usage dans tous les ateliers d'amalgamation et de fonderies de l'empereur, n'a jamais voulu m'instruire de rien de tout ce que je ne pouvois point savoir, quoique je lui eusse communiqué tout ce que je savois de Freyberg, lui donnant même copie de mes manuscrits et dessins; il vouloit peut-être me faire croire qu'il étoit un homme habile, mais j'étois en état de le juger, et de dire ici qu'il est peu reconnoissant : il a su profiter de mes conseils et mettre en pratique les observations que je lui ai faites et qu'il a trouvées dans mes manuscrits; peut-être il se vante même d'en être l'auteur; mais il n'a pas voulu m'instruire sur les déchets du mercure, etc., ce qui montre même qu'ils y sont très considérables, et qu'il n'est point en état d'y savoir remédier.

pris du magasin de Vienne, et coûtoit en 1788, 155 florins; autrefois il n'en coûtoit que 117. Le sel vient de l'Autriche et coûte 7 florins le quintal.

§. XV. Dans les livraisons des minéraux on les mêle tous, ou on les divise en différentes tâches. Quand les minéraux sont de telle nature qu'ils peuvent être amalgamés d'une seule fois, pour lors on les mêle tous ensemble; mais quand il y a des minéraux de la teneur de 4 marcs et plus, alors on les divise en différentes tâches, et cela par la raison que les minéraux plus riches demandent plus de sel pour être grillés, et plus de temps pour être amalgamés. Si on faisoit donc toutes les tâches trop riches, alors on y perdroit dans le temps et dans le sel.

§. XVI. On voit par ce que je viens de rapporter dans ce mémoire, que la méthode d'amalgamer à Joachims-Thal, a l'avantage d'amalgamer tous les minéraux les plus riches, et qu'elle ménage des dépenses et déchets énormes d'argent et plomb, du travail de fondre et affiner l'argent, comme on le fait à Freyberg; ces considérations la rendent déja supérieure à celle de Freyberg. Si on corrige donc les fautes qu'il y a encore, et en bâtissant un nouvel atelier on adopte de la méthode de Freyberg ce qui manque ici, alors il n'y a rien de plus à desirer.

DES CAUSES DE LA FERMENTATION VINEUSE,

Par B. G. Sage, directeur de la première école des mines.

Le vin est le produit de la décomposition du sucre, par le mouvement qui s'excite spontanément dans la dissolution de ce sel; mais ce mouvement qu'on nomme *fermentation*, ne peut avoir lieu sans le concours d'une matière extractive acerbe (1), ou sans la levure.

L'expérience suivante, que j'ai répétée plusieurs fois avec

(1) Le vinaigrier emploie la rafle du raisin et le jeune bois de vigne qu'on nomme sarment, pour exciter rapidement la fermentation acide dans le vin.

M. de Bullion, constate ce fait : ayant fait dissoudre 120 onces de sucre dans 120 pintes d'eau, dans laquelle on avoit mêlé 24 onces de tartre en poudre, la fermentation ne s'y excita pas, mais elle se manifesta dès qu'on y eut introduit 10 livres de feuilles de vigne hachées. Le vin qui en résulta ayant été distillé produisit 120 onces d'esprit de vin rectifié.

Le vin sera donc plus ou moins généreux, suivant la quantité de sucre que contiendra le moust; aussi M. de Bullion, dont le vignoble étoit près Linas, donnoit-il de la consistance à son vin, en ajoutant du sucre dans ses cuves. La supériorité du vin ainsi préparé étoit bien décidée, et le prix qu'il en tiroit le dédommageoit au-delà de la dépense du sucre.

La levure est la lie légère que rejette la bière renfermée nouvellement dans les tonneaux; elle est composée de matière glutineuse et extractive et d'une portion de bière : c'est le levain le plus actif.

En dissolvant le sucre dans huit parties d'eau et y ajoutant un huitième de levure, on y décide promptement la fermentation vineuse. Pour obtenir à bon compte l'eau-de-vie de sucre, il faut prendre de la mélasse, qui n'est autre chose, comme je l'ai démontré, qu'une portion de sucre noircie par un peu de caramel, et une portion d'acide du sucre, qui devient libre dans le raffinage, où l'on imprime un degré de feu trop fort aux chaudières.

Cent livres de mélasse délayées dans 300 livres d'eau dans laquelle on a mêlé 12 livres de levure, fermentent facilement, et produisent par la distillation 25 pintes d'esprit de-vin rectifié, de la meilleure qualité, lequel est absolument semblable à celui qu'on retire du vin.

Le but de la nature dans la végétation est de former du sucre; il donne la saveur à presque tous les fruits, aux racines de quelques végétaux, et se trouve essentiellement dans la sève de toutes les plantes; le sucre s'épure dans leurs fleurs et se retrouve dans leur nectaire.

La génération du sucre est un des mystères de la végétation; ce sel dont la saveur est si douce, si agréable, est formé de 10 parties d'acide concret combiné avec environ 4 parties de matière huileuse; c'est, à chimiquement parler, une espèce de savon, aussi sert-il à faciliter la dissolution des huiles essentielles.

Lorsque le raisin est bien mûr et qu'on l'a fait dessècher, on trouve dans ce fruit du sucre cristallisé; c'est à ce sel que le moust ou sucre des raisins doit sa saveur.

Le sucre n'existe pas dans le raisin verd, mais l'acide tartareux et le tartre en nature, c'est à-dire un sel acide huileux à base d'alkali fixe.

Le tartre que dépose, que contient le vin, n'est pas un produit de la fermentation, mais une matière étrangère au vin, qui est rejetée pendant la vinification. La plus grande partie se retrouve dans la lie du vin, l'autre se dépose sur les parois des tonneaux, lorsque le vin y a acquis sa perfection.

La lie du vin doit être considérée comme l'eau mère des diverses combinaisons qui se sont formées pendant la fermentation vineuse. Cette lie contient du tartre, du fer et une matière végéto animale, principe de la fécule colorante.

Lors de la vinification, l'acide du sucre change de nature et prend le caractère d'*acidum pingue* qu'on retrouve dans les deux espèces d'huiles qui composent l'esprit-de-vin, lequel est aussi une espèce de savon formé de plus d'un seizième d'acide concret du sucre qui incarcère l'odeur de l'éther et de l'huile essentielle du vin, en même temps qu'il les rend solubles dans l'eau. L'esprit-de-vin existe tout formé dans le vin; il y est engagé dans du tartre et une matière extracto-résineuse colorante, laquelle en se décomposant rend le vin amer; c'est alors qu'il est connu sous le nom de vin absinthé.

L'accès de l'air est nécessaire pour la fermentation vineuse qui a lieu sans qu'il s'excite dans le fluide un degré de chaleur remarquable; le mouvement qu'on y observe est dû à l'effervescence de dissolution et de combinaison; le fluide élastique qui se dégage étant recueilli, est du gaz acide méphitique qui cesse de se développer dès que le vin est formé.

Pendant la fermentation vineuse, il ne se dégage pas d'esprit-de-vin, il ne peut être séparé que par un degré de chaleur égal à celle de l'eau bouillante.

Si on laisse du vin exposé à l'air, et si on recueille ce qui s'en exhale en adaptant un chapiteau à la cucurbite, il ne se dégage que de l'eau; le vin passe au bésaigre et finit par devenir vapide.

Lorsqu'on provoque la fermentation acéteuse du vin, il ne se dégage pas d'esprit inflammable, quoiqu'il s'excite un degré de chaleur considérable, comme on peut s'en assurer en suivant le travail du vinaigrier; aussi faut-il révoquer le préjugé où l'on est, que la partie spiritueuse du vin peut s'exhaler pen-

dant la fermentation qui y donne naissance, ou lorsqu'étant fait il est en contact avec l'air.

Les meules de foin et les gerbes de blé entassées humides, éprouvent d'abord la fermentation vineuse, pendant laquelle se développe de l'acide méphitique délétère. J'ai vu sept faucheurs frappés de mort pour s'être endormis sur des meules de foin à demi-sèches; elles ne s'enflamment que lorsque la fermentation de la sève des graminées passe à l'acide.

L'art de disposer les semences céréales à la fermentation vineuse, offre le moyen de faire du sucre. On commence par faire macérer les grains dans l'eau, on les égoute et on les descend à la cave; on en forme des couches de quatre pouces d'épaisseur; la germination s'y prépare, les fibres blanches des radicules s'y développent, lorsqu'elles ont deux ou trois lignes on les porte à la touraille pour dessècher ces grains afin d'en faire la mouture; on délaye dans l'eau chaude leur farine grossière; on la remue avec des rables; après l'avoir ainsi brassée, on laisse déposer l'eau qui tient en dissolution la matière sucrée; on la rapproche par évaporation dans des chaudières où elle prend la consistance syrupeuse. En effet elle tient en dissolution une grande quantité de sucre qui s'est formé de la modification qu'a éprouvée la matière amylacée pendant la germination.

Une livre de farine d'orge non germé m'a produit par le lavage une once d'une matière extractive sucrée, tandis que la même quantité de farine d'orge qui avoit germé, m'a produit plus de trois onces de matière extractive mielleuse.

OBSERVATIONS

SUR

LES DEUX SYPHONS DES CORNES D'AMMON,

Par B. G. Sage, directeur de la première école des mines.

Quoiqu'on connoisse à peine l'analogue vivant de la corne d'ammon, cependant il n'y a pas de coquille fossile dont il y ait autant de variétés. On l'a rapprochée du nautile, mais elle en diffère par ses concamérations, par la disposition et la forme de ses deux syphons (1). Dans le nautile il n'y en a qu'un en forme de canal cylindrique qui se trouve au centre; dans la corne d'ammon les syphons offrent des cônes inscrits les uns dans les autres; ces cônes évasés sont en forme d'entonnoirs, et au nombre de deux dans chaque concamération où ils sont opposés, comme on peut l'observer dans une corne d'ammon du musée des mines, laquelle devoit avoir cinq pieds de circonference. On a découvert toutes les cellules ou chambres qui n'avoient été incrustées que par du spath calcaire; par ce moyen on en suit l'organisation intérieure; on voit l'ondulation des planchers, la position des syphons qui sont aux deux extrémités de chaque chambre et forment dans la volute deux chapelets circulaires; les syphons qui avoisinent l'intérieur de la coquille sont moins forts.

Ce qu'on désigne sous le nom de corne d'ammon pétrifiée, n'est que le noyau de la coquille dont les concamérations restent vides lorsque la dissolution spathique ou siliceuse n'a fait qu'incruster leurs parois. La partie organisée de la coquille disparoît ordinairement, cependant on la rencontre quelquefois avec tout son orient; les débris nacrés de ces coquilles, que j'ai trouvés sur leurs noyaux spathiques, étoient aussi délicats que

(1) Ce polype adhère aux syphons par une partie musculaire.

le

le nautile papiracé, tandis que l'intérieur de ces cornes d'ammon étoit marbré.

Il y a dans le musée des mines un noyau de corne d'ammon qui offre un marbre à fond brun, avec de petits fragmens d'un marbre d'un gris jaunâtre ; c'est une brêche à-peu-près semblable à la tarentaise.

Il y a dans le même cabinet, des noyaux de corne d'ammon dont les cloisons des concamérations, ainsi que toutes les parties de la coquille, sont pyriteuses, tandis que les cellules sont remplies de marbre spathique blanc.

Les noyaux de corne d'ammon sont quelquefois à l'état d'agathe : il y en a dans le musée des mines qui sont en sardoine.

On distingue trois variétes de cornes d'ammon,

De lisses,

De striées,

De tuberculées.

Elles se trouvent rassemblées et forment des familles étonnantes par le nombre.

Il y a des cornes d'ammon d'une petitesse extrême (1), et d'autres d'une grandeur considérable. *Valisnieri* parle d'une qui avoit dix pieds de circonférence. *Ehrheld* dit en avoir vu une du poids de cent cinquante livres.

On trouve dans les cornes d'ammon depuis trente jusqu'à cinquante cellules ou concamérations séparees par des cloisons ou planchers. Je suis de l'avis du célèbre *Bertrand* ; si ces cellules marquent l'âge de l'animal, comme les aubiers celui du bois, le polype qui habite la corne d'ammon est d'une longue vie ; le volume et le poids de sa coquille, relativement à sa petitesse, le retiennent au fond des mers ; aussi trouve-t-on des cornes d'ammon calcaires nacrées dans des ardoises, mais le plus souvent on n'y trouve que leurs noyaux.

Quelques cornes d'ammon sont formées de parties qui s'engrainent à charnières, et présentent sur la surface de la coquille des espèces de persillages ou dendrites. M. le Camus, minéralogiste distingué, m'a assuré avoir un noyau de corne

(1) *Plancus*, dans son traité *de conchis minus notis*, dit qu'on a trouvé près Rimini, dans le sable de la mer, de petites cornes d'ammon en si grande abondance, et si petites qu'une once de sable en contenoit onze mille ; elles étoient si légères que cent trente n'égaloient que le poids d'un grain de froment. Ce sable examiné au microscope présentoit plusieurs espèces de cornes d'ammon.

d'ammon articulée, qui cessoit d'offrir la spirale lorsqu'on le prenoit par la dernière vertèbre, elle ne formoit plus qu'une épine droite.

Denis *Montfort*, un des plus zélés géologues, a donné une description intéressante d'une espèce de corne d'ammon droite tuberculée. Des deux variétés qu'il décrit, l'une est chargée de côtes verticales et de deux rangs de tubercules, l'autre ne porte que des tubercules.

Chacune de ces cornes d'ammon est articulée et a des sutures en zigzag sur la longueur de la spirale, et un syphon central.

LETTRE

De B. G. Sage, directeur de la première école des mines, à son ami Delamétherie.

Vous connoissez, mon ami, la galerie où j'ai commencé à arranger, il y a quinze ans, les mines de France par ordre de départemens; ayant vu que l'encre des étiquettes avoit perdu sa couleur, j'ai pris le parti de les renouveler; en remaniant ces mines, j'ai trouvé que celles de Bretagne qui sont pyriteuses, avoient effleuri en partie, que la galène avoit perdu sa couleur, son brillant, étoit devenue obscure et noire, que d'autre étoit devenue blanche et étoit couverte d'un vitriol de plomb. Dans le premier cas un gaz hépatique a noirci la galène, dans le second l'acide sulfurique a agi sur le plomb.

L'odeur qui est répandue dans les armoires et dans cette galerie est frappante; elle approche de celle du vitriol martial; j'ai observé que depuis plus de quinze ans qu'est fait le musée des mines, je n'y avois jamais apperçu de mouches; aussi ce monument jouit-il de toute sa fraîcheur. Je ne balance pas à attribuer leur éloignement à l'émanation qui est propre aux minéraux; émanation qui sans être désagréable, est bien sensible pour les personnes dont les organes sont délicats.

L'effet du gaz hépatique répandu dans l'atmosphère noircit le marbre blanc, le rend livide et terne, ainsi que toutes les autres espèces de marbre polis, ce que j'ai observé en grand dans un magasin de meubles. On avoit ouvert et vidé des latrines

dans la maison étroite où il étoit, toutes les dorures avoient noirci, le marbre blanc sur-tout offroit de grandes taches noires et noirâtres; le brillant des pyrites de quelques marbres colorés avoit disparu; j'attribuai ces taches au gaz hépatique qui avoit noirci la *polie* ou chaux d'étain avec laquelle on donne le dernier poli.

Je fis disparoître ces couleurs et rendre le brillant à ces marbres en les lavant avec de l'eau mêlée d'un peu de craie connue sous le nom de blanc d'Espagne.

LETTRE

DE P. BERTRAND, INSPECTEUR-GÉNÉRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES,

A P. PICOT-LAPEYROUSE, *de l'Institut national*, INSPECTEUR DES MINES;

SUR L'ORIGINE DU GRANIT.

Tous ceux qui aiment et cultivent l'histoire naturelle vous doivent un tribut d'éloges et de reconnoissance pour le grand nombre de faits importans dont vous l'avez enrichie. Comme géologiste, je distingue particulièrement le courageux et pénible voyage que vous avez fait au Mont-Perdu, avec votre digne collègue Ramond, la belle relation que vous en avez publiée, (*Journal des mines*, *n*°. 37.) et l'article que vous venez d'y ajouter (*Journal de physique*, *pluviôse an* 8), en donnant la description des ossemens de quadrupèdes que vous aviez découverts, avec une prodigieuse quantité de corps marins, sur ce mont élevé de 3,412 mètres; observation très-curieuse et peut-être unique jusqu'à ce jour.

Cependant, les observations géologiques qui vous ont le plus frappé dans ce voyage, sont celles concernant les différens états où vous trouviez le granit; elles étoient si neuves et si extraordinaires à vos yeux, qu'elles suffisoient, non-seulement pour renverser vos propres idées et toutes les théories connues sur cette pierre fameuse, mais pour vous convaincre que le beau

nom de primitif ne lui appartient pas plus qu'à certaines pierres calcaires. Et ce qui est bien remarquable, c'est que dans le temps même où vous reconnoissiez, au pied du Mont-Perdu, des calcaires aussi anciens que le granit, un autre habile observateur reconnoissoit des granits de formation nouvelle ou secondaire, sur le sommet des montagnes de la Prusse.

D'après ces premiers et grands pas déja faits sur la nouvelle route qui, je crois, m'a conduit jusqu'à la vérité, j'espérois que bientôt vous y arriveriez aussi en achevant de secouer les préjugés qui la masquent et les autorités qui tyrannisent les plus savans géologues. Je suis donc étonné de vous voir, encore aujourd'hui, adopter la *belle observation* que Dolomieu a faite sur les plus hautes Alpes, et que je n'avois regardée que comme une belle image; encore plus surpris que vous la trouviez applicable aux Pyrénées et aux autres grandes chaînes de montagnes : car ce n'est pas ici le cas d'employer ni la peinture ni la poésie; et d'ailleurs votre observation semble être opposée à la sienne.

Effectivement, puisque vous êtes tous deux d'accord sur cette opinion, que le granit a été succédé et généralement recouvert par le calcaire; si Dolomieu, qui ne voit que du granit au sommet du mont, et que du calcaire à sa base, nous dit que c'est parce que le manteau calcaire a été déchiré de manière à laisser à nud la tête et les épaules du colosse, en tombant par lambeaux à ses pieds; vous qui, avec plus de certitude, reconnoissez que la base et les flancs de votre colosse sont graniteux, tandis que sa partie *la plus centrale et la plus élevée* est d'une formation calcaire, même secondaire, vous devriez dire que c'est, tout au contraire, le chaperon de ce manteau qui est resté seul à sa place, et qu'on ne retrouve pas même, ni aux pieds ni ailleurs, les lambeaux de ce qui couvroit le reste du corps.

Mais ces deux images, toutes ingénieuses qu'elles sont, ne seroient pas plus vraies l'une que l'autre, et se démentiroient mutuellement. Dolomieu aura pris pour lambeaux de vêtement tombés de la tête aux pieds d'un mont de granit, des couches calcaires qui, pour la plupart, sont à leur place originelle, faisant suite ou partie de la base générale de ce mont; et vous, qui croyez voir un chaperon calcaire qui est venu recouvrir, après coup, le Mont-Perdu que vous supposez aussi être de granit ou du moins graniteux, vous voyez réellement sa nudité ou la partie restante et la propre substance de son ancien buste,

mais avec des qualités nouvelles et bien différentes. Et néanmoins, c'est de ce mont-ci qu'on peut dire véritablement et sans métaphore, qu'il a été décoiffé ou dépouillé ; mais de quoi ? et le croirez-vous ? C'est tout au contraire, d'une couverture postiche de granit, qui n'étoit encore que naissant ou imparfait ; sans quoi il eût pu résister à la force spoliatrice, et nous l'y verrions, sans doute encore, en bastions aussi fiers que ceux qui couronnent, dit-on, le Mont-Blanc, le Buet....

Ceci n'est pas le fruit d'une vaine imagination ; car, sans extraire de votre relation même plusieurs faits propres à justifier cette singulière assertion, sans répéter tout ce que j'ai adressé sur cette matière à votre collègue Duhamel, dans le *Journal de physique*, *germinal an* 8, ni tout ce que j'en ai dit dans les *nouveaux principes de géologie*, notamment pag. 273, 286, où je parlois aussi des pics du Midi, de Saugué et autres qui ressemblent au Mont-Perdu presqu'en tout, si ce n'est en hauteur ; je crois suffisant de fixer votre attention sur les deux preuves suivantes tirées du local.

1°. La présence de quantité de granits imparfaits, fœtus ou embryons qui sont, à la vérité, de toutes grosseurs et figures, mais qui n'ont le plus souvent que la forme ovoïde d'un germe ou d'un mole sur lequel on voit en relief le système des artères, veines et rudimens, par lesquels s'opéroit la génération pierreuse et cristalline, lorsqu'elle fut troublée ou arrachée de sa matrice. On les voit, les uns par bandes et ceintures sur différentes épaisseurs et largeurs, mais toujours désunies et corrompues, inclinées et couchées sur la base ou la croupe schisteuse du mont ; les autres par blocs épars, soit sur ses flancs, soit même sur sa plate forme ; d'autres en masses isolées ou groupées en désordre dans le fond des ravines, par exemple, sur le Gave, depuis le lac ou le cirque de Gauvernie jusque vers Lourde ; sur l'Adour, jusqu'à Arau ; sur la Neiste, jusqu'à Bagnère de Luchon ; enfin, une immense quantité de petites masses charriées en galet jusqu'à 10 lieues plus loin, dont la plupart n'ont qu'une couanne durcie, espèce de geode renfermant un faux germe, c'est-à-dire, la potasse ou le kaolin, ou le quartz déja variolé, soit en poudre, soit en pâte savonneuse : et tous ces granits évidemment déplacés, sans qu'on puisse savoir ou deviner ni à quelle masse principale ils ont appartenu, ni de quel lieu ils furent expatriés ; et néanmoins sans qu'on puisse douter qu'ils ne soient de véritables lambeaux et débris qui ont glissé ou culbuté, en tombant de la plus haute région.

2°. L'état où vous dépeignez la région qui est aujourd'hui la plus haute. C'est un calcaire secondaire et très-coquillier qui, dites-vous, constitue toute la cime du mont; mais il n'a plus ni sa pureté, ni sa nature, ni son gissement originels; puisque d'une part, il est déversé, feuilleté ou schisteux, preuve certaine qu'il a été bouleversé par de violentes commotions; et puisque d'autre part il est devenu feld-spathique, quartzeux et micacé, jusque dans les corps marins et même dans les reliques de quadrupèdes qu'il contenoit : car ces os n'étoient certainement pas imprégnés de sels vitreux lorsqu'ils furent déposés simultanément avec le calcaire qui les enchasse ; ce calcaire ne l'étoit donc pas non plus ; et quand bien même on supposeroit qu'il eût pu l'être dès-lors, ce n'est pas l'attouchement d'une pierre quartzeuse qui auroit suffi pour rendre un os quartzeux dans tous ses interstices. C'est donc ensemble, dans le même temps, et par la même invasion du même flux vitreux, que le calcaire est ses fossiles ont été infiltrés ; ces sels vitreux qui, avec leur terre génératrice, *la cendre*, sont les élémens exclusifs du granit, ont donc existé au-dessus du Mont-Perdu, et n'ont pénétré dans sa masse actuelle, que lorsqu'il avoit acquis déja, et tout au moins, la hauteur que nous lui voyons.

D'après cela, n'est-il donc pas évident à vos yeux comme aux miens, que c'est ici même le lieu que l'on cherche, ou du moins une petite portion du grand atelier où se fabriquoient tous ces granits lorsqu'ils furent balayés avec la plus grande partie du plancher qui a aussi disparu. Il étoit deja démontré qu'il y a eu, où que ce soit, une granitification avortée; il est prouvé maintenant qu'ici il y en avoit une établie et en activité, puisqu'il en reste des germes ou vestiges sur la plus haute sommité, et puisque tous ses ingrédiens liquides s'extravasoient et descendoient fort avant dans le plancher schisteux, comme vous le voyez par les faces latérales du mont, c'est-à-dire par les entrailles déchirées de la plaine dont il n'est qu'un reste ou un témoin.

Mais ce qui vous empêche de voir les lieux comme je les ai vus, ou d'adopter le tableau explicatif que j'en ai déja donné, c'est que vous croyez avoir assez fait en dépouillant le granit de sa dignité ou primordialité exclusive pour la faire partager à un calcaire que vous déclarez être aussi primitif, et par conséquent son contemporain : c'est que néanmoins vous tenez toujours à l'opinion générale, qui veut que les granits, les schistes, les trapps, les calcaires, etc.... aient eu, dès l'origine, et la

même forme, et la même substance et les mêmes qualités qu'ils ont aujourd'hui : c'est que de ces calcaires *primitifs*, que vous supposez être tous sans fossiles, vous distinguez les autres calcaires, non-seulement par le nom de *sous-marins*, mais encore par une transition brusque et frappante, par un changement absolu dans le gissement et dans l'inclinaison qui vous paroît ici être en sens tout opposé à celle des primitifs, et même totalement séparée de ceux-ci par l'interposition de bancs de grès horisontaux. Ces vues neuves et très-piquantes renverseroient ma nouvelle géologie, comme toutes les autres ; c'est pourquoi je ne puis me dispenser d'ajouter quelques observations à cet égard.

On ne peut pas douter que les calcaires ne soient primitifs et secondaires, respectivement, ou l'un par rapport à l'autre ; car très-certainement le globe aqueux n'est pas devenu terreux en un jour ; mais il seroit inconcevable que les plus anciens, conséquemment les plus profonds n'eussent pas été *sous-marins*, autant et même plus que tous les autres : si réellement ils ne montrent, si même ils ne contiennent aucune dépouille marine, cela s'explique tout naturellement, en supposant d'une part, qu'ils ont précédé la naissance des corps organisés, et en assurant de l'autre, que ceux-ci ne pouvoient pas naître avant qu'il y eût déja quelque terre.

Si l'association du granit au calcaire vous a causé tant d'étonnement, c'est sans doute parce que vous ne connoissiez pas tout ce que j'avois déja dit pour prouver que le gissement horisontal est dans l'essence originelle des grandes masses calcaires, et qu'il n'y a point d'inclinaisons, courbures, rebroussemens ou zigzags quelconques, qui ne soient l'effet ou la suite de quelques-uns des accidens que j'ai détaillés ; car vous auriez jugé que dans les arrachemens, éboulis et glissemens qui en résultèrent, une portion de granit encore pâteuse ou gélatineuse n'a pu être heurtée, froissée par une couche de calcaire encore ductile, sans qu'elles se soient jointes et pénétrées de toutes les manières, puis incorporées par la pétrification complette : et vous ne vous seriez pas cru dans la nécessité de conclure que deux substances aussi disparates ont reçu, originairement et simultanément, leur première formation dans un même bloc qui se trouve mi-partie de l'une et de l'autre : d'autant moins que cette jonction n'est évidemment qu'une soudure ; parce que si le quartz, n'étant que sel liquide, a pu s'identifier intimément au calcaire, et le changer en gneis, il ne le pouvoit plus, lors-

qu'il étoit recombiné avec sa terre et les autres co-élémens du granit. Mais de ce que deux corps furent ainsi soudés ensemble, ce n'est pas une raison pour assurer qu'ils étoient jumeaux; tout ce qui s'ensuit, c'est qu'ils existoient déja séparément; or quand même je n'aurois pas encore réussi à prouver que le calcaire, en général et par-tout, fut *le premier né, et même le fils unique de l'océan*, nous venons au moins d'en remarquer un qui, quoique des plus élevés et des plus coquilliers, conséquemment des plus modernes, a vu des granits naître ou avorter sur toute sa surface.

Si vous voyez la masse calcaire *marine* ou supérieure, inclinée en sens contraire de la masse inférieure qui la porte, soyez sûr que ce n'est pas en vertu d'un systême qui seroit propre et général à chacune d'elles; qu'il n'est ici que partiel, et non-seulement casuel, mais encore l'effet d'accidens doubles ou compliqués. Pareilles et autres bien plus singulières génuflexions en zigzag sont très-communes, même dans les Pyrénées; toutes m'ont paru explicables par les simples lois de la statique, et sans recourir aux mystères d'une création originelle et spontanée, des matières les plus hétérogènes sous les formes les plus baroques (1).

Quant aux bancs de grès, ou plutôt de *molace*, qui vous semblent faire une séparation horisontale et absolue entre deux systêmes de calcaires inclinés, l'un à droite l'autre à gauche, ce seroit encore un fait inconnu et inconcevable pour moi; car sur toutes les hautes montagnes où j'ai trouvé pareils grès horisontaux, je ne les ai vus que comme faisant partie, ou de leur couronnement arrénacé, ou d'une espèce d'anneau qui règne sur quelques-unes de leurs croupes ou faces latérales, dont les talus en s'éboulant et s'inclinant de plus en plus, l'ont recouvert et même caché de manière à nous faire croire qu'il y pénètre fort avant et jusque dans l'intérieur de la masse vierge elle-même. Ce sont ces bancs arrénacés, soit au sommet, soit à mi-côte, qui m'ont le mieux servi à reconnoître et à déterminer les deux

---

(1) Je viens de voir, pour la première fois, cette importante vérité très-bien sentie et confirmée (Journal des mines, n°. 54) par celui de nos minéralogistes qui réunit tous les talens de l'observateur, du géomètre et du logicien, *Gillet Laumont*. Mais la statique n'a pu causer des effets aussi compliqués que sur des montagnes brusquement émergées, creusées, isolées par une débâcle de la mer, comme je l'ai détaillé dans ma *nouvelle géologie*.

dernières

dernières stations que la mer a faites sur notre continent, en les prenant pour repaires et témoins d'un rivage qu'elle a brusquement abandonné dans l'une de ses débacles : et la preuve qu'ils furent réellement un *strand* ou une grève littorale, c'est que le sable y est plus ou moins fin dans les golphes ou cirques qui sont plus ou moins vastes et abrités ; tandis qu'il y est de plus en plus gros, lorsque la plage est de plus en plus ouverte ; de sorte que vers les Pyrénées occidentales et battues par la grande mer, ce n'est presque plus qu'un poudingue galeteux. Or, les bancs de galet sont indubitablement les bornes habituelles de la mer, le travail journalier et le niveau précis des plus hautes marées. Si néanmoins vous voyez quantité de ces bancs rompus, inclinés, culbutés ou confondus avec d'autres, c'est qu'à leur tour ils ont été mis en porte-à-faux par les ravines nouvelles ou plus profondes que la debacle suivante a creusées dans tout ce rivage en l'abandonnant ; c'est ainsi que la catastrophe des tremblemens et boulversemens a dû se renouveler dans chacune des stations de la mer, à différens étages.

Par l'application que je viens de faire ici de quelques-uns de mes *nouveaux principes* (dont on trouve une analyse dans ce Journal, *thermidor an 7*), vous voyez que depuis très-longtemps j'avois connu, décrit ou annoncé comme nécessaires, presque tous les faits naturels que présente le Mont-Perdu, et qui vous ont paru *si grands, si nouveaux, et si intéressans pour les géologues* : vous sentez aussi que dans les treize conséquences que vous avez tirées de ces faits, il y en a que je ne pourrai admettre comme *vérités géologiques* (1).

Les trois premières de ces conséquences sont vraies en ce qui concerne la contiguité, l'accolement et l'alternation du calcaire avec les granits, porphyres, trapps, cornéennes, pétrosilex, etc. J'accorde même son identification avec les dernières de ces substances; puisque sous les noms différens qu'elles portent, je ne vois guère autre chose que le calcaire, lui-même, plus ou moins dénaturé, d'abord par l'action du feu, ensuite par des mélanges et amalgames : mais quant au granit en particulier, je dis qu'il n'y tient jamais que par une espèce de soudure plus ou moins intime. Je dis encore de toutes ces substances en général, qu'elles n'ont pu lui être soit soudées, soit amalgamées, que comme à

(1) Voir ces treize conséquences dans le Journal des mines, n°. 37, page 63.

un sujet qu'elles ont trouvé préexistant (je crois l'avoir démontré à Duhamel), et j'ajoute que tous ces minéralisateurs par lesquels ce calcaire a été dénaturé, ne provenoient eux-mêmes que de la destruction absolue d'un autre calcaire. Quelque grande et étonnante que puisse paroître la découverte d'une *coévité* entre le calcaire et toutes les autres pierres dites primitives, je pense donc que vous êtes encore resté loin de découvrir toute la dignité de son origine.

Votre quatrième conséquence, c'est qu'il existe un autre calcaire de nature bien différente et d'origine bien postérieure, puisqu'il renferme des restes d'animaux, et qu'il n'est jamais mêlé avec les roches primordiales susdites. Je crois y voir quelque *pétition de principes*; car, 1°. la seule concomitance de ces roches, ou le seul mélange du mica, ne fussent-ils qu'un accident, suffiroit, selon vous, pour rendre primitif un calcaire quelconque; 2°. l'existence des fossiles y est très-souvent occulte ou méconnue; et dès qu'elle y est apparente, cela suffit encore pour établir à nos yeux une grande différence dans sa nature, mais non pour déterminer son âge; 3°. tous les géologues avoient déja déclaré *primitif* le calcaire vierge et très-pur, qui fait lui seul le couronnement horisontal des plus hautes sommités des Alpes, du Jura..., par cette seule raison qu'ils n'y voient point de fossiles: il seroit donc le contemporain de celui que vous montrez vitreux, incliné et pêle mêle avec le granit dans la base inférieure du Mont-Perdu; tandis que celui que vous trouvez à sa crête, très-coquillier, mais très-micacé ou quartzeux, ne seroit qu'un secondaire par rapport à ceux du Jura!

Les 5, 6, 7 et 8e. conséquences n'en font à proprement parler qu'une seule, que je tiens comme vous pour incontestable. Mais, s'il n'est pas douteux que la masse *la plus centrale et la plus haute des Pyrénées* ait été ou recouverte, ou produite, ou déposée par la mer, comment pourroit-on le nier de l'autre masse qui la porte et qui est la plus basse? Et de ce qu'elle contient des reliques de quadrupèdes mêlées avec celles de corps marins, pourquoi vous bornez-vous à conclure qu'il y avoit déja des continens peuplés, lorsque la mer séjournoit et accumuloit encore ses dépôts sur celui-ci? De quel continent auroit-elle pu arracher et charrier tous ces corps, pour les lancer ensuite au plus haut des Pyrénées? Je n'hésite point à dire qu'ils sont originaires de cette même chaîne qui depuis longtemps étoit émergée et habitée, lorsque toute sa population fut détruite; et lorsque plusieurs

de ses générations y étoient déja inhumées, par-dessus et parmi les fossiles marins.

La neuvième conséquence rentre assez dans les précédentes, si ce n'est que vous y donnez l'inclinaison opposée de la masse inférieure, comme une des preuves de la différence et de la primordialité de son origine. Mais outre que pareilles oppositions se trouvent souvent dans une seule et même couche, je crois avoir prouvé que tous gissemens quelconques, autre que l'horisontal, sont contre l'essence originelle du calcaire, même contre les lois que la mer a dû suivre pour faire tout ce que vous appelez ses dépôts; et qu'il seroit sur-tout absurde de supposer qu'elles les auroit faits dans une situation verticale, comme on en voit tant ici et ailleurs.

Aussi la dixième conséquence, quoique je ne voie pas bien de quelles prémices vous la tirez, me semble être une des plus vraies, des plus importantes et des plus analogues à mes principes; car, selon vous, les crêtes actuelles des Pyrénées sont placées ailleurs ou autrement que n'étoient ses crêtes primordiales; et selon moi, elles sont placées là où il n'y en avoit point originairement. C'est au milieu d'une plaine que ces pics ou arêtes se sont élevés et dressés, par une terrible convulsion, et par un mouvement qu'on a dit être celui de bascule, mais très-mal à propos, puisqu'il étoit général et sans point d'appui fixe ou intermédiaire (1) : de sorte que la même couche, qui étoit horisontale, a porté l'une de ses extrémités jusqu'au sommet du pic, où l'on voit sa tranche rompue, tandis que l'autre est restée enfouie dans le fond de l'abîme qui est résulté de ce mouvement *ondulatoire*; de sorte, dis-je, que les couches qui étoient le plus éloignées l'une de l'autre, tant par leur âge que par leur étage ou leur niveau respectif, peuvent toutes également se montrer à la plus haute cime comme à la plus grande profondeur, choses qu'il importe fort de remarquer et de ne pas perdre de vue.

Les 11 et 12e. articles sont ceux sur lesquels nous différons le plus, et qui ont été le sujet principal de cette discussion. Cependant, sur le treizième et dernier qui s'y rapporte beaucoup, nous sommes parfaitement d'accord, lorsque vous dites que les

---

(1) Ce n'est que dans les renversemens causés par la débacle qu'on voit certains effets comparables à ceux de la bascule ou du contre-poids, comme je l'ai montré ailleurs; parce que c'est une chute et non pas un soulèvement qui en fut la cause.

grès sont le dernier résultat du travail des eaux ; mais le nom de *dépôt* ne semble pas leur convenir, d'abord parce que c'est celui que vous donnez à toutes les terres marines, calcaires et autres, ce qui doit causer des erreurs en confondant le *natif* avec l'arrénacé ; ensuite parce que quantité de sables délaissés par les eaux, ne se sont ensuite pétrifiés en grès qu'après avoir été encore le jouet des vents. Vous reconnoissez sûrement que ce dépôt, loin d'être comme tous les autres, le travail régulier d'une mer profonde, paisible et génératrice, n'a été que le travail mécanique, tumultueux et superficiel d'une mer très-agitée : comment donc resteriez-vous persuadé que c'est par leur formation et leur placement originels, que les grès du Mont-Perdu se trouvent les uns en bancs verticaux, mêlés et alternans avec ceux du calcaire ? d'autres en couches horisontales, et coupant la totalité du mont en deux parties, l'une inférieure et l'autre supérieure ?

Vous voyez que de mon côté je trouve dans tous et les mêmes faits, la confirmation de deux conséquences bien différentes, que j'ai osé donner aussi comme *axiômes géologiques* ; la première, que les grandes masses de calcaire vierge sont les seules où l'on puisse reconnoître une nature et une production marine, un gissement ou un établissement originel ; la deuxième, que la nature et la substance de toute autre grande masse, ont été altérées ou totalement changées, soit par le seul déplacement, soit pour avoir subi la catastrophe pyrique d'où sont résultés tous les élémens graniteux, soit au moins pour avoir contracté différentes mixtions ou amalgames avec quelques-uns de ces nouveaux élémens qui, lorsqu'ils sont restés purs et réunis dans le lieu de leur commune origine, ont fait ensemble cette agrégation ou combinaison qu'on appelle le vrai granit.

Mais je sens qu'à vos yeux ces mêmes faits doivent être insuffisans pour justifier deux conséquences aussi inouies, et que plusieurs d'entre eux peuvent même y paroître tout opposés si vous n'admettez pas ou si vous oubliez que parmi tous les objets et tous les assemblages que vous décrivez ici il n'y en a aucun qui n'ait changé de nature, de forme et de position relatives à celles de son voisin ; le tout par accidens sur accidens mécaniques et chimiques ; car dès lors tout doit être illusoire dans l'inspection locale et particulière de chaque objet ; et le jugement sera d'autant plus trompeur, que l'examen ou l'analyse auront été faits avec plus de détail et de scrupule.

Cependant pour résoudre enfin la grande question du granit

qui, comme il est aisé de le voir, doit être la clef principale d'une bonne géologie, et sur laquelle les plus grands physiciens et chimistes ont épuisé toute leur science; je tiens pour certain que le simple usage des sens est le plus sûr, et peut-être le seul moyen que nous ayons. Le point essentiel est donc de les employer de manière à éviter les illusions et faux jugemens que je viens de montrer comme inévitables si l'on s'arrête à l'examen isolé d'une masse dont toutes les parties sont désordonnées. Il faut donc, comme je l'ai toujours dit, voir beaucoup plus en grand, pour embrasser du même coup-d'œil les grandes masses ou contrées qui sont totalement granitiques, et celles du voisinage qui ne le sont que peu ou point du tout; alors on verra sans nul doute, que s'il y a entre deux masses voisines des différences aussi étranges, ç'a été l'effet de causes accidentelles et même postérieures à l'existence de la masse qui est calcaire; on verra que celle-ci est toujours une, simple et intègre, le travail régulier du temps, de la nature et de la mer que nous connoissons; tandis que la masse granitique n'est jamais qu'un groupe si décousu, si hétérogène et si disparate, qu'à défaut de mon hypothèse on est obligé d'attribuer sa mystérieuse origine à des temps fabuleux, à une autre mer, et une autre nature dont il est impossible de se faire aucune idée.

Pour faire cet important parallèle entre les masses granitiques et les masses calcaires qui se trouvent en regard, j'ai indiqué aux géologistes (*chap.* 13 *des nouveaux principes*) quelques exemples locaux que sans doute vous connoissez tous. Il en est un entre autres, à la vue duquel je desirerois obtenir de vous une heure de méditation sur mes hypothèses; c'est celui que j'ai montré tout le long du cours de l'Isère : vous y voyez,

1°. Que la droite de ce torrent est bordee par une chaîne de calcaire qui est immense, puisqu'elle vient par l'est du plus haut de la Tarentaise, et par le nord des extrémités du Jura, à Bâle et à Mulhausen, sans autres interruptions que quelques coupures ou échancrures, toutes dans le vif.

2°. Qu'ici cette longue chaîne se trouve non-seulement coupée comme au Fort-l'Ecluse, au Bourget et aux Echelles, mais brusquement tronquee, détruite et comme aneantie de fond en comble; puisque vers le midi ou à la gauche du torrent tout est granitique jusqu'au cours ou aux sources du Drac et de la Durance, comme vers l'ouest, depuis Vorepe et Voiron jusqu'au Rhône, à Thain, à Vienne et par delà.

3°. Mais que cette dernière région graniteuse a été effacée et

rasée, puis encombrée par les grands courans qui y ont afflué, tant de Vorepe que du Pont Beauvoisin, et sur-tout de Cordon, lesquels dans leur ravage ont découvert, et cependant respecté plusieurs buttes calcaires qui étoient restées vierges sous le granit dont elles portent encore quelques restes ou blocs épars et culbutés par le torrent qui n'a pu les entraîner plus loin; ce qui prouve bien qu'elles servoient de base à une granitification qui n'a été ni profonde ni parachevée.

4°. Que néanmoins avant que la débacle fît tous ces ravages, il restoit à Vorepe et entre les deux régions graniteuses, un isthme ou une langue très-étroite de terre vierge et antique, par laquelle la grande chaîne calcaire du nord est tenoit encore à celle du sud-ouest, qui règne jusqu'au Mont-Ventoux, et par différentes branches interrompues, jusqu'aux Alpines, à Aix, à Toulon, à Vence, etc.

5°. Que sans la rupture de cet isthme et l'ouverture du goulet qui le remplace, l'Isère n'auroit pu ni creuser et fixer son lit supérieur, ni réunir celui du Drac; que quant à son cours inférieur jusque dans le Rhône, il a tout au contraire sa gauche bordée par une haute chaîne calcaire, et sa droite par une basse contrée qui étoit granitique, mais qui n'est plus qu'une plage ou une crau de galets et autres attérissemens, depuis qu'elle a perdu tous ses étages supérieurs, tant par le feu que par les torrens.

6°. Mais qu'il n'en fut pas ainsi de l'autre chaîne granitique qui, depuis le haut de la Maurienne, venoit finir en pointe à cet isthme ou au confluent du Drac; parce que sans doute elle étoit beaucoup plus haute ou plus consolidée, et sur-tout parce qu'il y avoit une bien moindre affluence de courans, et que leur vitesse y fut toujours retardée, d'abord par la hauteur de l'ancienne barre, ensuite par l'angustie du détroit actuel de Vorepe.

7°. Que cette chaîne a donc, mieux que bien d'autres, conservé les premières formes qu'elle avoit reçues avant, lors ou après la formation de ses granits, et qu'elle n'a été ravinée que par trois torrens principaux; savoir, dans son milieu, par la Romanche, et dans ses deux rives, par le Drac et l'Isère qui font ses limites et sa démarcation exacte avec les grandes masses de calcaire vierge; car tous les calcaires qu'on trouve enclavés dans cette presqu'île granitique, ont au moins changé de place et de gissement, tels que ceux de la Frette, de Corps, etc. . . .

8°. Qu'avant la débacle ces formes étoient donc à-peu-près ce qu'elles sont; c'est-à-dire des pics, soit isolés, soit prolongés

en arêtes aigues, séparés par d'affreux précipices, ayant toutes leurs couches tourmentées et déversées sous tous les degrés d'inclinaison, jusqu'à la forme d'un toit, et jusqu'à celle d'un faisceau dressé tout de bout.

9°. Que dans cela seul on ne peut se défendre de voir l'image d'un grand désordre, d'un conflit d'accidens locaux; sur-tout si l'on tourne ses regards sur l'autre côté de l'Isère, sur ces antiques et majestueux plateaux de la grande chartreuse et sur leur stable horisontalité, type de l'ordre simple, uniforme et primordial (j'ajoute universel, car c'est celui qui se manifeste encore sur les trois quarts de la surface du globe). Si l'on considère ensuite qu'ils n'ont ici disparu que par une troncature faite brusquement, violemment et sur une hauteur à pic qui est encore effrayante, quoiqu'elle soit déja presque toute ensevelie et rendue invisible par ses propres éboulis et dégradations, ou par les dépôts ultérieurs du torrent, par des bancs horisontaux de ce grès molace qui, ici comme au Mont-Perdu, sembleroient faire la base ou la fondation de cet énorme rempart : tandis que la chaîne granitique qui est en face, n'est terminée que par des pentes très-informes, par des ressauts et des bosses annonçant que la plus grande déliaison existoit déja dans la masse totale, avant qu'elle prît tous ses talus, lors ou par suite de son émersion.

10°. Mais que quelque grand et étonnant que soit ce contraste dans les formes extérieures, il l'est bien moins encore que celui qu'on trouve dans l'organisation et la constitution internes; puisqu'au lieu d'une terre unique, pure et homogène de fond-en-comble, qui occupe tout un côté du torrent, jusqu'aux plus grandes distances, ce côte-ci nous offre dans un petit espace, non-seulement toutes les terres qui ont un nom particulier, mais en général, toutes les substances innombrables que peut comprendre un dictionnaire de minéralogie; qu'elles y sont pêle-mêle et en désordre, presque toutes mélangées jusqu'au point d'être inséparables, sans excepter cette même pierre calcaire qui est unique et vierge de l'autre côté, mais qui, de ce côté-ci, a reçu toutes les sortes de transformations vitreuses et bitumineuses dans lesquelles l'analyse chimique peut seule la retrouver et la retrouve toujours; mais qui s'y reconnoît aussi à la vue simple, tantôt en masses rompues de vrai calcaire ou de gypse, comme dans la vallée centrale de la Romanche, tantôt en filons où la même couche qui d'un bout est toute calcaire, devient par degrés ou de proche en proche, schisteuse, mica-

cée, quartzeuse, métallique, et absolument méconnoissable à l'autre bout.

11°. Que d'après cela, sous toutes ces formes et minéralisations quelconques on doit appercevoir qu'il n'y a point d'autre base première, ni point d'autre sujet originel que cette terre calcaire : qu'elle etoit ici la terre unique et générale, comme elle l'est encore dans tous les plateaux environnans; et que si elle s'y trouve aujourd'hui défigurée, dénaturée et à tel point méconnoissable, ce n'a pu être que par de grands accidens locaux et circonscrits. (Je vous laisse à juger si ces phénomènes locaux peuvent avoir été autres que ceux que j'ai établis; savoir un tremblement de terre pour briser, changer toutes les formes et positions, puis un embrâsement avec incinération, pour produire directement ou indirectement les sels et les minéralisateurs pyriques ou vitreux, métalliques ou bitumineux qui ne pouvoient point exister auparavant).

12°. Qu'autrement, et si l'on persistoit à voir en tout cela des productions et formations originelles et primordiales ou spontanées, l'on seroit du moins forcé de convenir qu'elles ne furent que locales ou exclusives; et quoi que vous en disiez, on ne pourroit alors se défendre de les attribuer à une nature *très-bisarre et très-capricieuse*; non-seulement dans les genres, espèces, mélanges et assemblages des substances les plus disparates qu'elle auroit affecté de ne produire qu'en détail, en lieu privilégié, et toutes à la fois, mais encore dans ses plans généraux et dans ses procédés les plus en grand. Car, par exemple, on ne peut pas nier qu'originairement elle avoit établi à Vorepe, soit le détroit actuel, soit l'isthme antécédent que j'y suppose (1). Il faudroit donc dire dans ce cas-ci que son dessein étoit ou de joindre ensemble, par un fil, deux grands continens destinés au seul calcaire pur, ou de séparer deux presque-îles consacrées uniquement aux genres primitifs; et dans l'autre cas, qu'elle vouloit au contraire, réunir deux fabriques de primitif ou deux mers vitreuses, en bornant et séparant l'un de l'autre, les deux grands ateliers ou les deux océans calcaires?

Je m'en rapporte à vous-même, de cette absurde conséquence, et de toutes celles que j'avois déja tirées du tableau naturel. Je

(1) Cet isthme n'étoit pas originel, mais il résultoit d'une portion de la terre originelle que l'incendie de l'est ou de l'ouest n'avoit pas encore dévorée ni même attaquée lors de son extinction.

vous

vous avoue que ce sont maintes observations semblables qui m'ont fait renoncer aux principes actuels de la minéralogie théorique; en me convaincant que cette théorie, qui embrasse nécessairement tout le globe, portera toujours à faux et restera livrée à toutes sortes d'erreurs ou de méprises, jusqu'à ce qu'un bon observateur osant la dégager de toutes les idees scientifiques qui l'ont, de plus en plus, surchargée et obscurcie, sache enfin la ramener à ses premiers principes; je veux dire aux faits généraux les plus simples ou les plus palpables, comme étant ses seules et véritables bases. C'est ce que j'ai entrepris ou ébauché dans ma *nouvelle géologie*, dont vous trouvez ici quelques applications, sur lesquelles je ne me serois pas tant répété ou appesanti sans l'importance que j'y attache, sans l'étonnement qu'elles causent et la contradiction qu'elles éprouvent.

P. S. Le système du granit primitif que j'ai osé combattre, semble aujourd'hui prendre une face toute nouvelle et fort singulière. Vous en jugerez par la reponse que l'habile ingénieur Muthuon vient de m'adresser (Journal des mines, n°. 54), à l'occasion de plusieurs volcans qu'il soutient avoir pris naissance dans l'intérieur des montagnes de granit, et non pas au dessous de ces mêmes granits, comme je l'avois asuré, et comme Dolomieu l'assure aussi, mais par des causes ou raisons bien différentes des miennes (1).

Depuis que les géologues sont forcés d'avouer que la doctrine du primitif est démentie par une prodigieuse quantité de granits auxquels elle étoit inapplicable, ils ont imaginé, pour ceux-ci, une époque et une formation secondaire ou posterieure, mais autant et encore plus énigmatique que la première. Sans doute qu'aujourd'hui ils sentent combien il est encore ridicule de supposer que la nature se seroit ainsi répétée, imitée, parodiée, aussi tard et aussi diversement, dans sa plus étonnante production ou cristallisation originelle : et déja Muthuon n'hésite plus à

---

(1) Car, au lieu du calcaire schisteux et bitumineux que je dis être ordinairement sous les plus grandes masses de granits, c'est un globe central visqueux ou liquide sur lequel Dolomieu fait reposer la première couche terreuse qui, selon lui, est une croute de granit générale et cependant perméable aux éruptions volcaniques, dont le foyer seroit encore plus bas, dans le noyau pâteux ou liquide!!

dire qu'ils font preuve de maladresse, lorsque pour défendre leur doctrine, *ils s'abaissent dans pareils détails.*

Il cherche donc à sauver les invraisemblances, à simplifier l'œuvre de la nature, en la justifiant du reproche de bisarrerie : et de sa nouvelle opinion il résulte, 1°. que la seule production originelle de granit, fut celle des montagnes *mères* ou primitives, dont il ne nous montre ici d'autres exemples ou d'autres restes que le plateau du *palais*, au centre des Cevennes, qui ne présente aucun vestige de volcan; 2°. que des courans du sud, après avoir submergé l'Atlantide, détruit les terres australes, rongé les caps de Malabar, de Bonne-Espérance, etc., sont venus jusqu'ici déchirer et effacer presque toutes ces montagnes mères, en charriant vers le nord leurs débris mélangés de toutes les autres espèces de terres; 3°. que telle fut l'origine ou la cause accidentelle et mécanique de tous les granits faux ou secondaires; qu'ainsi les volcans ont pu établir leur foyer et trouver leur aliment, soit au milieu, soit dans le fond de pareils granits, mais toujours par-dessus le granit primitif ou central, dont il prend chaudement la défense.

Si cette nouvelle hypothèse semble résoudre quelques-unes des objections que je faisois aux partisans du primitif, sur les grandes dissemblances qui règnent entre toutes et chacune des montagnes granitiques; vous conviendrez qu'elle prête elle-même à des objections qui sont encore plus fortes. Car, quand même on admettroit des courans pareils, et assez furieux pour démolir et déblayer, jusque vers la Loire, des montagnes primitives de granit, après toutefois avoir respecté tant de montagnes calcaires qui se trouvoient sur la même route depuis le Gard; l'on ne pourra jamais croire que les Monts-d'Or, du Cantal et tant d'autres qui sont très-volcaniques, ne soient qu'un granit de transport sur la base restante d'un autre granit vierge; et qu'ils ne méritent que le nom de faux ou secondaires, vu le poli et la beauté de certains ouvrages qui en sont sortis. Les arrachemens et transports du vrai granit, comme de toute autre pierre, ont dû nécessairement se retrouver dans le lieu du dépôt, ou en fragmens séparés et informes, ou en blocs arrondis et galeteux, ou en sables provenant de sa trituration; et ils n'ont pu y recevoir une pétrification ou agrégation nouvelle, que par un nouveau gluten : ce seroit donc encore aujourd'hui le vrai granit qu'on y verroit, mais sous les formes, soit de brèches, soit de poudingues, soit simplement de grès. Or, y a t-il une

seule montagne ainsi composée, parmi toutes celles que l'auteur nous annonce pour être de granit secondaire ?

Cependant, ce plateau du palais est sans doute assez remarquable pour faire illusion, si l'on ne réfléchit pas d'abord, qu'il y en a de pareils au milieu du Cantal même, lesquels sont d'un granit aussi parfait, aussi intègre et aussi exempt de traces volcaniques; ensuite que la conséquence qui en a été tirée peut être très-fausse : car enfin, quoique très-nombreux dans ces contrées, les volcans n'y ont point été et ne pouvoient pas y être contigus ; il est nécessairement resté entre eux des espaces plus ou moins grands qu'on devroit donc regarder aussi comme autant de montagnes mères. Pour moi, au lieu de dire que, si le granit du palais n'a point été volcanisé, c'est parce qu'il est primitif, central et plus intègre que les autres ; je dirois à l'inverse, qu'il n'est plus intègre et plus régulier, que parce qu'il n'a pas été perforé ni tourmenté par les explosions volcaniques, dont les plus grands ravages ont commencé par le plus petit filet de gaz ou de fumée, qui a dû trouver passage à travers une montagne de granit quelconque, plus facilement encore qu'à travers les calcaires sur-tout si elles n'étoient pas schisteuses, c'est-à-dire boulversées.

Un autre fait particulier que l'auteur cite en preuve de son opinion, c'est celui des gros blocs de granit roulés que l'on voit à Belle-île enveloppés dans une *roche granitique*. Il n'est pas douteux que cette roche ne soit un composé secondaire, c'est-à-dire, postérieur à l'égard des galets de granit qu'elle renferme : mais sans l'avoir vue, j'oserois assurer qu'elle n'est point elle-même un granit, ou que ce nom lui sera généralement refusé, et d'ailleurs qu'aucun volcan ne pourroit y vivre. J'en juge ainsi, tant par le simple raisonnement, que par les exemples que j'en connois à l'extrémité orientale des Pyrénées, près de Port-Vendre : ce n'est qu'un de ces grès, brèches ou poudingues dont j'ai parlé plus haut, cimentés par un sable et un detritus plus ou moins graniteux; et cela ne fait jamais qu'un appendice ou une très-petite portion de la montagne.

Vous voyez, d'une part, à quelles variations, à quels moyens extrêmes sont réduits les défenseurs du granit primitif, et combien leurs efforts sont inutiles, je ne dis pas pour expliquer son origine (car ils croient que ce premier fait passe tout ce que la physique peut nous apprendre sur les œuvres ou sur la puissance de la nature) mais seulement pour rendre vraisemblables les causes et les différences par lesquelles ce granit doit

être distingué de tant d'autres qu'ils nomment granits faux ou secondaires, lités ou feuilletés. D'autre part, vous avez pu voir qu'il n'y a aucune de ces espèces de granits, vrais ou faux, ni même aucune des pierres granitiques ou quartzeuses, dont je n'établisse physiquement la cause et la formation, soit première ou originelle, soit secondaire ou modifiée.

Mais voici encore une autre hypothèse plus nouvelle et bien plus admissible, sur l'origine des granits, que E. M. L. Patrin vient d'esquisser, indirectement, dans ses excellentes *recherches sur les volcans (Journal de physique, germinal dernier)*; elle pourroit même concilier votre opinion avec la mienne, en les rectifiant ou les modifiant toutes deux.

Suivant cet habile physicien, c'est à des fluides aériformes que les volcans doivent et leur naissance, et leur aliment, et leurs éjections; ces fluides gazeux naissent, eux-mêmes, de l'acide marin ou muriatique, agissant sur des couches schisteuses *primitives* qui, dans le principe, étoient parallèles à la surface du globe, et qui le sont encore entre elles, quelque soit aujourd'hui leur position (1) : enfin les laves ne sont qu'une concrétion de ces substances gazeuses, et leur sortie ne laisse dans le sein de la terre que des vides insensibles, au lieu des immenses cavernes que l'opinion commune y suppose creusées et sans cesse agrandies par de nouvelles éruptions. L'on n'a encore rien écrit sur cette matière qui s'accorde mieux, soit avec le bon sens, soit avec nos connoissances actuelles en physique et en chimie, soit avec mon système de la terrification des eaux.

Il n'est pas étonnant que des concrétions ou cristallisations

(1) Cette grande et importante vérité, que j'ai annoncée il y a plus de vingt ans, la voilà donc enfin reconnue et formellement exprimée par l'un de nos meilleurs physiciens! Il ne s'explique pas encore sur la cause (générale dit-il) qui a rendu schisteuses ou inclinées tant de masses qui originairement étoient horisontales, ni sur la nature ou les qualités qu'elles avoient avant ce déversement. Mais quelle nature, quelle espece de terre pourroit-il supposer avoir été formée généralement et parallèlement à l'horison, si ce n'est le calcaire vierge et natif ou marin? Et par quelles causes ce gissement uniforme, universel auroit-il pu être détruit localement? si ce n'étoit pas comme je l'ai dit, par des tremblemens locaux, des convulsions souterreines ou commotions électriques, tous précurseurs ou compagnons de quelque phénomène pyrique.

aussi tumultueuses ressemblent à quelques-unes de ces pierres qui sont mal connues sous le nom de primitives; mais que cette ressemblance soit, quelquefois, si parfaite qu'il seroit *impossible* de les distinguer des anciens granits ou porphires, comme l'assure cet auteur, c'est ce qui paroît difficile à croire : c'est cependant ce que je n'oserois nier; et si le fait est vrai, il sera pour les géologues un grand sujet de nouvelles réflexions dans la question présente.

Ils doivent penser d'abord, que soit primitive, soit volcanique, et quoiqu'à des époques fort distantes, une pierre aussi singulière que le granit n'a jamais pu se former que par des causes et des élémens semblables; ce seroit donc par des substances ou par les eaux de la mer, également vaporisées, gazifiées, puis cristallisées. Mais, comme le veut la chimie, et comme les volcans le démontrent, ces gaz eux-mêmes n'auroient pu ni se former ni se terrifier sans fermentation, sans chaleur extraordinaire, même sans inflammation : or, telles sont précisément les causes premières ou originelles que j'ai assignées au granit en général, en montrant les incendies qui ont évidemment dénaturé plusieurs portions des premiers continens. Si je m'étois ensuite trompé en lui donnant pour matrice immédiate la cendre au lieu du gaz (qui cependant par l'hypothèse et par l'exemple de tous les volcans, a subi lui-même une combustion très-réelle et des incinérations prodigieuses), il n'en seroit pas moins prouvé, comme je l'ai toujours soutenu, que le granit est une production pyrique, le résidu d'un embrâsement quelconque (mais local ou circonscrit); qu'il y avoit donc des terres préexistantes et, si non combustibles comme je l'ai dit, au moins propres à faire, pour la création des gaz, le même office que l'auteur prête très-judicieusement à nos schistes actuels et sous-volcaniques; enfin, que cette pierre n'a pu se former spontanément, généralement dans le sein d'une mer universelle, ni avant toute autre terre.

Je puis donc adopter le nouvel et beau systême de Patrin, en disant que si le quartz et les autres constituans du granit ne sont pas une aglutination des différentes lessives de différentes espèces de cendres, ils seroient neanmoins originaires du même brasier et des différens gaz qui s'exhaloient nécessairement de cette nappe ou de ce lac de feu, comme ils s'échappent aujourd'hui des souterreins ignivomes, depuis que la même terre n'est plus combustible ou inflammable spontané-

ment, je veux dire sans quelques moyens équivalens à des fourneaux et à des soufflets (1).

Mais je l'avoue, quand même je ne reconnoîtrois pas évidemment la cendre tout-à-l'entour des grandes masses de granit, et souvent une cendre qui, si elle n'étoit pas stratifiée par les eaux, seroit toute semblable à celle que le volcan du Puy-de-Dôme a lancée à sec dans le vallon de Volvic; j'aurai toujours grande peine à croire qu'elle n'est pas, elle-même, un des co-élémens du granit; que ce n'est pas à sa présence ou aux résidus terreux de sa dissolution que nous devons, au moins, les sels neutres du mica, de l'hornblende et autres cristallisations alumineuses, magnésiennes et argileuses, auxquelles on ne peut pas refuser le nom de granitiques. Car enfin, à juger par l'énorme quantité de cendres que l'auteur attribue aux seuls gaz d'un volcan, quelle a dû être celle produite par les antiques mers de feu et de gaz qui ont pu former les grandes et antiques montagnes de granit? Je pourrai donc plus que jamais faire valoir cet argument: *Que seroient devenues tant de cendres, tant de terres inaltérables? Et où pourroit on les reconnoître, si ce n'est pas dans le granit lui-même et dans les molaces?*

Au surplus, pourquoi le savant Patrin refuseroit-il de voir ou d'admettre aussi la cendre de gaz dans ses laves gazeuses, sur-tout dans celles qui imitent si parfaitement le granit? Pourquoi même refuseroit-il de croire que celles-là n'etoient d'abord qu'un torrent de cendres ardentes et par conséquent fluides, qui se réfroidissant et se décomposant dans l'eau, se seront ensuite granitifiées comme je l'ai dit des cendres antiques; ou qui auront engendré ces leucites et autres espèces de cristaux qu'on cherche inutilement par-tout ailleurs, qu'on doit donc regarder comme la production exclusive de certaines laves ou de certaines cendres?

---

(1) Dans cette nouvelle hypothèse, on ne pouroit plus m'objecter la grande hauteur de quelques monts de granits, ou la quantité incroyable de terres qui auroient été brûlées, pour laisser après elles pareils monceaux de cendre; mais au contraire, l'on m'objecteroit avec raison les basses contrées granitiques, ces fosses que je dis avoir été dévorées et creusées par le feu: car, loin de détruire autant de terres, mes feux antiques, comme les feux modernes de Patrin, devoient en créer de toutes neuves, et les entasser aussi montagnes sur montagnes, aux dépens des eaux de la mer; à moins qu'on n'y suppose différens feux, beaucoup plus ou moins gazifians, plus ou moins dévorans, plus ou moins vivaces les uns que les autres; ce qui se remarque en effet parmi nos volcans, soit vivans, soit éteints.

CONJECTURE DE B. G. SAGE,

Sur la manufacture du prétendu ornitholite de Montmartre.

Un des naturalistes les plus distingués d'Italie, le célèbre *Fortis*, vient de faire connoître que le prétendu ornitholite (1) de Montmartre n'est qu'une momie informe d'une grenouille ou d'un crapaud; reste à savoir si ce débris d'animal n'a pas été inséré dans du gypse par quelqu'ouvrier; le fait suivant fait connoître leur ruse.

Lorsque je rassemblois, il y a vingt ans, les productions de la colline de Montmartre, que j'ai placées dans la première galerie du musée des mines, les pour-boire, me firent apporter beaucoup d'objets par les carriers; un d'eux m'apporta, entre-autres un cristal cunéiforme de sélénite qui renfermoit un lézard; les deux parties du cristal étoient si bien rassemblées, et le sont si bien encore, qu'on apperçoit à peine leur réunion: l'ouvrier avoit excavé la sélénite pour y placer le lézard.

Je laissai ce cristal sur mon bureau, c'étoit en été, une odeur fétide me décèla l'artifice. J'ai conservé ce morceau parmi les productions de Montmartre, comme un tour d'adresse remarquable.

---

(1) De ce que le prétendu oiseau pétrifié de Montmartre n'en est pas un, on ne doit pas en conclure qu'il n'en existe pas.

NOTE
SUR UN PIED D'OISEAU FOSSILE
INCRUSTÉ DANS DU GYPSE;

Lue à l'Institut national le premier thermidor an 8,

Par le C. Cuvier.

Quoique je continue avec ardeur mes recherches sur les débris d'animaux enfermés dans les couches qui enveloppent notre globe, je n'ai depuis longtemps rien communiqué à la classe, sur les résultats que j'ai obtenus, parce que ces résultats n'auront d'intérêt que par leur ensemble, et que cet ensemble formera un grand ouvrage.

Mais le fait que j'ai à lui présenter aujourd'hui peut être détaché de la masse, parce qu'il est isolé, et il me paroît digne de son attention, parce que tout isolé qu'il est, il décide une question générale qui occupe depuis longtemps les naturalistes.

C'est celle de savoir si les couches de formation submarine contiennent des ornitholites ou des ossemens d'oiseaux; cette question tient essentiellement à l'histoire de l'ancien monde, quoiqu'il soit à-peu-près prouvé qu'il n'existe plus de nos jours aucune des espèces d'animaux terrestres qui ont été enveloppés dans les grandes catastrophes qui ont donné naissance à nos continens actuels, cependant on observe qu'elles se rapportent à des classes et à des genres plus ou moins analogues à ceux qui vivent encore; mais la classe des oiseaux existoit-elle avec eux? ou n'a-t-elle été produite que depuis? ou échappa-t-elle toute entière à la destruction générale qui frappa les animaux terrestres? On sent que ces questions importent non-seulement à la géologie, mais qu'elles ne sont pas même étrangères à la haute métaphysique des corps organisés.

Nul doute que des oiseaux ne puissent être incrustés de suc lapidifique, ne puissent être enfouis dans quelques éboulemens, ne puissent tomber dans quelque crevasse de roche et s'y conserver plus

plus ou moins bien, y être même pétrifiés; différens auteurs en rapportent des exemples et personne n'en conteste la vérité.

Mais les couches pierreuses régulières, et qui s'étendent à de grandes distances, ces résultats généraux d'une précipitation submarine, contiennent-elles aussi de ces sortes d'ossemens? Voilà ce que plusieurs savans naturalistes ont nié.

Le célèbre minéralogiste Fortis vient de publier dans le Journal de physique un mémoire ex-professo, sur cet objet, où il discute avec sa sagacité ordinaire tous les passages, et où il examine tous les morceaux qui paroissoient jusqu'à présent favorables à l'existence de ces sortes d'ornitholites; sa conclusion est qu'on n'en possède encore aucun de constaté.

L'autorité d'un savant de cet ordre me dispense de recherches ultérieures sur le passé, et si le morceau que je vais vous présenter se trouve, comme je n'en doute pas, être un véritable ornitholite d'ancienne couche, j'aurai à me louer du hasard qui m'a favorisé au point de me procurer les moyens de constater le premier un fait aussi important.

Les divers naturalistes qui ont adopté l'existence des ornitholites, citent presque toujours ceux qu'on trouve à *Montmartre*; cependant très-peu d'entre eux disent en avoir vu, et même en rassemblant et en comparant leurs témoignages, on trouve que les morceaux qui ont été regardés jusqu'ici comme tels se réduisent à deux.

Le premier et le plus célèbre est dans la possession de notre respectable confrère le C. Darcet, Il a été décrit comme étant un oiseau, par l'intéressant et malheureux Lamanon; mais il est si problématique, que le savant Fortis vient de le décrire de nouveau, et de déclarer qu'il le croit plutôt appartenir à une grenouille ou à un crapaud.

Le second appartient à un particulier d'Abbeville, dont j'ignore le nom; j'en ai entendu parler au citoyen Traullé, homme de lettres connu, de cette ville, et le citoyen Baillon, qui demeure au même endroit, et qui est si estimé des naturalistes, par ses observations sur les oiseaux, m'en a aussi annoncé l'existence par écrit, mais sans aucun détail. J'ai vu entre les mains du citoyen Lamétherie, un dessin que je suppose être celui de ce même morceau, d'autant qu'il lui a été envoyé par le même citoyen Traullé, mais sans description. Il me paroît bien certain que ce dessin représente de vraies jambes d'oiseau; mais comme la figure n'en est pas bien terminée, les naturalistes

conserveront peut-être quelques doutes tant qu'ils n'auront pas vu le morceau lui-même.

Dans tous les cas le troisième morceau qui est celui que je vous présente, et ce deuxième se serviront réciproquement de confirmation, car ils sont de même nature, et ne diffèrent que par l'espèce des oiseaux dont ils proviennent.

Je vous presente en même temps la gravure que j'en ai faite avec une exactitude scrupuleuse (pl. I.), sans rien ajouter ni diminuer et en exprimant autant que je l'ai pu toutes les cassures et les imperfections. Il n'est pas inutile que vous en fassiez la comparaison et que votre autorité garantisse la vérité de la figure aux naturalistes qui ne pourront voir eux-mêmes l'original.

Cette pierre faisoit partie de cette masse immense de couches gypseuses qui environnent de toutes parts la ville de Paris. Elle a été prise à Clignancourt, dans la troisième couche, c'est à-dire encore à quinze mètres plus bas que les ossemens de quadrupèdes dont j'ai déja entretenu l'Institut. Elle est par conséquent d'une formation beaucoup plus ancienne que les couches qui contiennent ces ossemens.

Le pied d'oiseau est attaché à la surface du lit auquel cette pierre appartenoit. On sait que les lits de gypse sont séparés les uns des autres par des lits beaucoup plus minces d'une marne feuilletée, dont quelques-uns ont à peine une ou deux lignes d'épaisseur. On voit encore dans mon morceau quelques parcelles de cette marne adhérentes au gypse.

Les parties osseuses qu'on y remarque consistent en une moitié de fémur, un tibia, un os du tarse, trois doigts à-peu-près entiers et un léger vestige de pouce. Toutes ces parties ont conservé leurs articulations et leur position naturelle, et personne n'hésitera à les regarder au premier coup-d'œil comme parfaitement semblables au squelette d'une patte d'oiseau.

Mais cette ressemblance générale ne peut satisfaire l'anatomiste ; il lui faut un examen plus rigoureux pour le convaincre. Il faut qu'il retrouve dans les proportions, les formes et le nombre des parties, les caractères distinctifs exclusivement propres à l'animal auquel il veut attribuer les os qu'il observe.

C'est ce que nous trouvons parfaitement dans ce morceau

Je ne parle pas du fémur et du tibia ; quoique ces parties, lorqu'on les voit entières, aient dans les oiseaux des caractères tout particuliers, elle ne sont pas assez bien conservés ici pour qu'on les y observe.

Mais l'os du tarse ne laisse déja aucun doute.

Il n'y a que la seule classe des oiseaux où un os unique tienne lieu de tarse et de métatarse. Dans les quadrupèdes à canon, le métatarse est bien d'une seule pièce, mais le tarse en contient plusieurs; dans les tarsiers et les galagos, les os scaphoïdes et calcanéums sont bien prolongés, de façon à donner au tarse autant de longueur qu'à celui des oiseaux; mais les autres os du tarse et du métatarse n'en subsistent pas moins.

Quelques reptiles comme les grenouilles, ont aussi un tarse alongé, mais il y a toujours deux os longs et plusieurs petits.

Le nombre et les articulations des doigts sont encore plus caractéristiques, s'il est possible.

Les oiseaux sont la seule clase dans laquelle on observe le nombre d'articulations 2, 3, 4 et 5, pour les quatre doigts à commencer par le pouce qui est toujours celui qui en a le moins. Cette règle n'a d'exception que dans l'autruche et le casoar, qui ressemblent au mammifère par le nombre ternaire donné également à tous les doigts; en effet tous les mammifères ont deux phalanges au pouce, et trois aux quatre autres doigts, à moins que quelqu'un de ces doigts ne soit oblitéré et caché sous la peau.

Aucun reptile ne ressemble non plus aux oiseaux par ce nombre d'articulations, excepté le lésard ordinaire; mais outre que le lésard ordinaire a un cinquième doigt qui n'est pas ici, son tarse étant tout différent, on ne peut lui attribuer la pièce que j'examine, et dans laquelle nous trouvons précisément les nombres propres aux oiseaux.

En effet, sans parler du pouce g, qui est mal marqué, nous trouvons au doigt interne, h, deux longues phalanges et une petite pour l'ongle dont l'empreinte est presque effacée. Le doigt du milieu i, qui est le plus long des trois, comme c'est l'ordinaire dans les oiseaux, a trois longues phalanges et un onguéal mieux marqué que le précedent, et le doigt externe qui paroît ici entre les deux autres, à cause de la compression que ce pied a éprouvée, a quatre phalanges longues et un onguéal très-bien marqué; et les cinq ensemble n'égalent pas la longueur des quatre qui forment le doigt du milieu.

Les onguéaux, à en juger par celui de ce dernier doigt, sont parfaitement semblables à ceux des oiseaux.

Ainsi tout se réunit dans ce fossile pour convaincre le scepticisme, et je ne doute pas que les naturalistes ne reconnoissent tous qu'il appartient à la classe des oiseaux.

Il n'est pas même impossible de trouver à-peu-près l'ordre et le genre dont il provient. Cet ordre et ce genre se déterminent jusqu'à un certain point par la proportion du tarse au tibia, et par celle des phalanges entre elles. En en faisant une comparaison scrupuleuse avec les squelettes de divers oiseaux, j'ai trouvé que la petite hirondelle de mer, étoit celui qui les avoit le plus conformes à la patte fossile.

La pierre qui le contient n'étant point fracturée, ne présentant aucune trace de filon ni de stalactite, ayant été arrachée d'un lit très-considérable, et homogène dans toute son étendue, les os de ce pied ayant absolument la même couleur et la même consistance que ceux de quadrupèdes que ces couches gypseuses renferment, il ne me paroît pas douteux que ce pied d'oiseau n'ait été comme ces os de quadrupèdes, enveloppé dans la précipitation qui a formé ces couches.

Je crois donc avoir résolu affirmativement la question des ornitholites d'ancienne formation.

NOTICE.

Sur une empreinte d'oiseau dans un morceau de plâtre de Montmartre, par J.-C. Delamétherie.

Le citoyen Traullé d'Abbeville, me parla d'une empreinte d'oiseau dans un morceau de plâtre de Montmartre, que possédoit un de ses compatriotes, le citoyen Elluin. Je le priai de m'envoyer le morceau pour le faire dessiner, ou de le faire dessiner lui-même; il a préféré ce dernier parti : c'est ce dessin que j'ai fait graver, pl. 11. Il n'a pu me communiquer de détails sur ce morceau intéressant, que ceux qui sont contenus dans la lettre suivante :

« J'engagerai M. Elluin à vous envoyer son ornitholite, et vous verrez, comme M. Baillet, ingénieur des mines, l'a bien reconnu, et comme je l'avois observé, que les pattes ne paroissent pas appartenir au corps de l'oiseau dont l'empreinte est dans la partie supérieure, mais bien à un autre oiseau. Ce sont deux oiseaux ou deux parties de deux différens sujets rapprochées. Le gypse qui contient l'empreinte des pattes, est de couleur différente de celui qui contient l'empreinte du corps; et j'ai toujours soupçonné que les quatre morceaux ne se rejoignoient pas bien, ce qui n'est pas aisé à vérifier, parce que le tout est sous verre. »

MÉMOIRE.

SUR LE VIN, Par CHAPTAL.

Extrait du cours d'agriculture.

Il est peut de productions naturelles que l'homme ne se soit appropiées, comme alimens, sans les alterer ou les modifier par des préparations; mais c'est sur-tout dans la fabrication des boissons que l'homme a montré le plus de sagacité. A l'exception de l'eau et du lait, toutes sont son ouvrage : la nature ne forma jamais de liqueurs spiritueuses.

Nous ne suivrons point l'auteur dans tout ce qu'il dit du vin considéré quant au climat, au sol, à l'exposition, à la culture, etc., etc.; nous nous bornerons à ce qui concerne la fermentation et le vin.

On sait qu'il n'y a que le corps sucré qui soit capable de passer à la fermentation vineuse, et ce corps sucré doit toujours contenir une partie extractive; car Lavoisier a prouvé que le sucre seul ne peut fermenter; il a été obligé d'y ajouter une portion de levure de bierre en pâte.

Ces principes sont composés d'oxygène, d'hydrogène, de carbone et d'azote. Le mouvement de la fermentation les décompose et donne de nouveaux produits qui sont,

De l'eau,
De l'acide carbonique,
De l'alcohol,
De l'acide acéteux,
Du résidu sucré,
Un reste de la levure.

Les effets de la fermentation vineuse se réduisent donc à séparer en deux portions le sucre qui est un oxide; à oxygéner l'une aux dépens de l'autre, pour en former l'acide carbonique; à désoxygéner l'autre en faveur de la première, pour en former une substance combustible, qui est l'alcohol; ensorte que s'il étoit possible de combiner ces deux substances, l'alcohol et l'acide carbonique, on reformeroit du sucre. Il est à remarquer

au surplus, que l'hydrogène et le carbone ne sont pas à l'état d'huile dans l'alcohol ; ils sont combinés avec une portion d'oxygène qui les rend miscibles à l'eau. Les trois principes, l'oxygène, l'hydrogène et le carbone, sont encore ici dans une espèce d'état d'équilibre : et en effet, en les faisant passer à travers un tube de verre ou de porcelaine rougi au feu, on les recombine deux à deux, et on retrouve de l'eau, de l'hydrogène, de l'acide carbonique et du carbone.

Mais nous allons passer à l'analyse du vin, que donne l'auteur.

L'analyse du vin commence dans les tonneaux, puisqu'il s'en précipite successivement du tartre, de la lie et du principe colorant; de manière qu'il n'y reste presque plus que de l'alcohol et un peu d'extractif dissous dans une portion d'eau plus ou moins abondante. Mais cette analyse exacte qui nous montre séparément les principes du vin, nous éclaire peu sur leur nature, et nous allons tâcher de suppléer par une méthode plus rigoureuse à ce qu'elle a d'imparfait.

Nous distinguerons dans tous les vins un acide, de l'alcohol, du tartre, de l'extractif, de l'arome et un principe colorant; le tout délayé ou dissous dans une portion d'eau plus ou moins abondante.

1°. *L'acide.* L'acide existe dans tous les vins; je n'en ai trouvé aucun qui ne m'en ait présenté quelqu'indice. Les vins les plus doux, les plus liquoreux rougissent le papier bleu qu'on y laisse séjourner quelque temps; mais tous ne sont pas acides au même degré. Il est des vins dont le caractère principal est une acidité naturelle : ceux qui proviennent de raisins peu mûris, ou qui naissent dans des climats humides, sont de ce genre; tandis que ceux qui sont le produit de la fermentation de raisins bien mûrs et sucrés, offrent très-peu d'acide. L'acide paroît donc être en raison inverse du principe sucré, et conséquemment de l'alcohol, qui est le résultat de la décomposition du sucre.

Cet acide existe abondamment dans le verjus, et se trouve dans le moût quoiqu'en plus petite quantité. Toutes les liqueurs fermentées, telles que le cidre, le poiré, la bierre, ainsi que les farines fermentées, contiennent également cet acide, et je l'ai rencontré jusque dans la mélasse : c'est même pour le saturer complettement qu'on emploie la chaux, les cendres ou d'autres bases terreuses ou alkalines dans la purification du sucre,

sans cela l'existence de cet acide s'oppose à la cristallisation de ce sel.

Si l'on rapproche le vin par la distillation, l'extrait qui en résulte est en général d'une saveur aigre et piquante. Il suffit de passer de l'eau sur cet extrait ou même de l'alcohol, pour dissoudre et enlever l'acide. Cet acide a une saveur piquante, une odeur legèrement empyreumatique, un arrière-goût acerbe, etc.

Cet acide bien filtré, abandonné dans un flacon, laisse précipiter une quantité considérable d'extractif; il se recouvre ensuite de moisissure et paroît se rapprocher de l'acide acéteux; on le purifie par la distillation, d'une grande quantité d'extractif, et il est pour lors moins sujet à se decomposer par la putréfaction.

Cet acide précipite l'acide carbonique dans ses combinaisons; il dissout avec facilité la plupart des oxides metalliques, forme des sels insolubles avec le plomb, l'argent, le mercure, et enlève les métaux à toutes leurs dissolutions par des acides.

Cet acide forme pareillement un sel insoluble avec la chaux. Il suffit de mêler abondamment l'eau de chaux au vin, pour en précipiter l'acide qui entraîne avec lui tout le principe colorant.

Cet acide est donc de la nature de l'acide malique; il est toujours mêlé d'un peu d'acide nitrique, car quand on le fait digérer sur l'oxide de plomb, outre le précipite insoluble qui se forme, il se produit un citrate qu'on peut y démontrer par les moyens connus.

Cet acide malique disparoît par l'acétification du vin : il n'existe plus dans le vinaigre bien fait que l'acide acéteux. Cette transformation de l'acide malique en acide acéteux explique naturellement pourquoi le vin qui commence à aigrir ne peut pas servir à la fabrication de l'acetite de plomb : il se fait dans ce cas un precipite insoluble dont la formation m'a singulièrement embarrassé jusqu'au moment où j'en ai connu la raison. Pendant longtemps le C. *Bérard*, mon ami et associé de ma fabrique de produits chimiques, a ajouté de l'acide nitrique au vin aigri, pour lui donner la proprieté de former, avec le plomb, un sel soluble; je pensois alors qu'on oxigénoit par ce moyen l'acide de vin, tandis qu'on ne faisoit que hâter la decomposition et la transformation de l'acide malique en vinaigre.

L'existence, à diverses proportions, de l'acide malique dans le vin, nous sert encore à concevoir un phénomène de la plus haute importance, relatif à la distillation des vins et à la na-

ture des eaux-de vie qui en proviennent. Tout le monde sait que non-seulement tous les vins ne donnent pas la même quantité d'eau-de-vie, mais que les eaux-de-vie qui en proviennent ne sont pas à beaucoup près de la même qualité. Personne n'ignore encore que la bierre, le cidre, le poiré, les farines fermentées donnent peu d'eau-de-vie, et toujours de mauvaise qualité. Les distillations soignées et répétées peuvent à la vérite, corriger ces vices jusqu'à un certain point, mais jamais les détruire complettement. Ces résultats constans d'une longue expérience, ont eté rapportés à la plus grande quantité d'extractif contenu dans ces foibles liqueurs spiritueuses : la combustion d'une partie de ce principe par la distillation, a paru devoir en être un effet immédiat ; et le goût âcre et empyreumatique, une suite très-naturelle. Mais lorsque j'ai examiné de plus près ce phénomène, j'ai senti qu'entre les causes dépendantes de l'abondance de ce principe extractif, il falloit en reconnoître une autre, la présence de l'acide malique daus presque tous ces cas. En effet, ayant distillé avec beaucoup de soin ces diverses liqueurs spiritueuses, j'ai constamment obtenu des eaux-de-vie acidules, dont le goût etoit altéré par celui qui appartient essentiellement à l'acide malique, ce n'est qu'en se bornant à retirer la liqueur la plus volatile qu'on parvient à séparer un peu d'alcohol libre de toute altération ; encore contient-il une odeur désagréable qui n'appartient point à l'eau-de-vie pure.

Les vins qui contiennent le plus d'acide malique fournissent les plus mauvaises qualités d'eau-de-vie. Il paroît même que la quantité d'alcohol est d'autant moindre que celle de l'acide est plus considérable. Si par le moyen de l'eau de chaux, de la chaux, de la craie, ou d'un alkali fixe on s'empare de cet acide, on ne pourra retirer que très-peu d'alcohol par la distillation ; et dans tous les cas, l'eau-de-vie prend un goût de feu désagréable, ce qui ne contribue pas à en améliorer la qualité.

La différence des eaux-de-vie provenant de la distillation des divers vins, dépend donc principalement de la différente proportion daus laquelle l'acide malique est contenu dans ces vins; et l'on n'a pas encore un moyen sûr de détruire le mauvais effet que produit cet acide par son mélange avec les eaux-de-vie.

Cet acide que nous trouvons dans le raisin à tous les périodes de son accroissement, et qui ne disparoit dans le vin que du moment qu'il a dégénéré complettement en vinaigre, mériteroit de

de préférence la dénomination d'*acide vineux* ; néanmoins pour ne pas innover, nous lui conserverons celle d'*acide malique*.

2°. *L'alcohol*. L'alcohol fait le vrai caractère du vin. Il est le produit de la décomposition du sucre ; et sa quantité est toujours en proportion de celle du sucre qui a été décomposé (1).

L'alcohol est donc plus ou moins abondant dans les vins ; ceux des climats chauds en fournissent beaucoup ; ceux des climats froids n'en donnent presque pas. Les raisins murs et sucrés le produisent en abondance ; tandis que les vins provenant de raisins verds, aqueux et peu sucrés en présentent très-peu.

Il est des vins dans le Midi qui fournissent un tiers d'eau-

---

(1) Je n'agiterai point la question de savoir si l'alcohol est tout formé dans le vin, ou s'il est le produit de la distillation, ou, en d'autres termes, s'il est le résultat de la fermentation ou celui de la distillation. *Fabroni* a adopté ce dernier sentiment, et s'est fondé sur ce que, ayant mêlé un centième d'alcohol à du vin nouveau, il n'en a pu séparer, à l'aide de la potasse, que cette même quantité d'alcohol. Mais cette expérience me paroîtroit prouver tout-au-plus que l'alcohol étranger qu'on ajoute au vin, n'entre pas dans une combinaison aussi exacte que celui qui y existe naturellement; il y reste dans un simple état de mélange. Nous observons un phénomène analogue lorsque nous délayons l'alcohol très-concentré par l'addition d'une quantité plus ou moins considérable d'eau; car il est connu dans le commerce, que cet alcohol affoibli n'a pas le même goût que l'alcohol naturel qui marque néanmoins le même degré de spiritualité. Je considère donc l'alcohol dans le vin non point comme y existant isolément et dégagé de toute combinaison, mais comme combiné avec le principe colorant, le carbone, l'alkali, l'extractif et tous autres principes constituans du vin : c'est un tout sur-composé dont tous les élémens peuvent être extraits par des moyens chimiques; et lorsque par l'application de la chaleur on tend à séparer ces mêmes principes, les plus volatiles s'élèvent comme les premiers, et l'on voit passer d'abord un composé très-léger formant l'*alcohol*, ensuite l'eau, etc.

La distillation en extraisant successivement tous les principes du vin, d'après les lois invariables de leur pesanteur et de leur affinité, rompt et détruit la combinaison primitive qui constitue le vin, et présente des produits qui réunis, ne sauroient reproduire le corps primitif, parce que la chaleur a tout désuni et séparé le composé en deux principes qui peuvent exister isolément, et qui n'ont presque plus d'affinité entre eux.

Au reste, peu importe à l'art que l'alcohol existe ou n'existe pas dans le vin; le distillateur n'en a pas moins des principes invariables tant sur la qualité que sur la quantité d'alcohol que peut fournir chaque vin. Ainsi, que le feu combine les principes de l'alcohol ou qu'il les extraise simplement d'une masse où ils sont combinés, la manière d'opérer et les résultats de l'opération ne sauroient en recevoir aucune modification. Nous voyons la répétition des phénomènes que nous présente la distillation des vins, dans celle de toutes les matières végétales et de leurs produits.

La distillation par le feu n'est pas le seul moyen d'extraire l'alcohol du vin ; 1°. le gaz acide carbonique qui se dégage par la fermentation, entraîne avec lui,

de-vie; il en est plusieurs dans le nord qui n'en contiennent pas un quinzième.

C'est la proportion d'alcohol qui rend les vins plus ou moins généreux; c'est elle qui les dispose ou les préserve de la dégénération acide. Un vin tourne avec d'autant plus de facilité, qu'il renferme moins d'alcohol; la proportion du principe extractif étant supposée la même de part et d'autre.

Plus un vin est riche en esprit, moins il contient d'acide malique, et c'est la raison pour laquelle les meilleurs vins fournissent, en général, les meilleures eaux-de-vie, parce qu'alors elles sont exemptes de la présence de cet acide qui leur donne un goût très-désagréable.

C'est par la distillation des vins, qu'on en extrait tout l'alcohol qu'ils contiennent.

La distillation des vins est connue depuis plusieurs siècles; mais cette opération s'est successivement perfectionnée; et de nos jours elle a reçu des degrés d'amélioration qui doivent profiter au commerce des eaux-de-vie, et s'appliquer avec avantage à tous les genres de distillation. Les alambics dans lesquels on a distillé pendant longtemps étoient des chaudières surmontées d'un long col cylindrique, étroit et coiffé d'une demi-sphère creuse d'où partoit un tuyau peu large pour porter la liqueur dans le serpentin. *Arnaud de Villeneuve* paroît être le premier qui nous ait donné des idées précises sur la distillation des vins, et c'est à lui que nous devons la première description de cette forme d'alambic à très-long col, dont nous retrouvons encore des modèles dans les ateliers de nos parfumeurs.

L'idée où l'on étoit que le produit de la distillation étoit d'autant plus délié, d'autant plus subtil, d'autant plus pur qu'on l'élevoit plus haut, en le faisant passer à travers des tuyaux plus minces, a dirigé la construction de ces vaisseaux distillatoires. Mais on n'a pas tardé à se convaincre que c'étoit moins

---

et dans un état de dissolution, une quantité assez considérable d'alcohol, ainsi que je l'ai déja prouvé; 2°. le gaz qui s'échappe du champagne enlève presque tout l'alcohol contenu dans ce vin; 3°. les vins très-spiritueux agités dans les bouteilles laissent échapper des bouffées d'alcohol très-sensibles; 4°. les vins qui fournissent le plus d'esprit, sont jugés les plus spiritueux au goût. Tous ces faits ne sauroient se concilier dans l'hypothèse de la formation de l'alcohol par la distillation, et paroissent prouver qu'il existe tout formé dans le vin.

On peut encore consulter, dans les Annales de chimie, l'opinion qu'a publiée *Fourcroy*, sur cette importante matière.

les obstacles opposés à l'ascension des vapeurs, que l'art de graduer le feu avec intelligence, qui rendoit le produit d'une distillation plus ou moins pur. On a vu que, dans le premier cas, la force du feu dénature les principes spiritueux en leur communiquant le goût d'empyreume, tandis que dans le second, ils s'élèvent *vierges* et passent dans le serpentin sans altération. D'un autre côté l'économie, ce puissant mobile des arts, a fait adopter tous les changemens qu'on a faits au procédé des anciens.

Ainsi successivement la colonne perpendiculaire à la chaudière a été baissée ; le chapiteau agrandi ; la chaudière, évasée ; et l'on est parvenu par degrés à l'adoption générale des formes suivantes.

Les alambics sont aujourd'hui des espèces de chaudrons à cul plat dont les côtés sont élevés perpendiculairement au fond jusqu'à la hauteur d'environ six décimètres (22 pouces). A cette hauteur on pratique un étranglement qui en réduit l'ouverture à trois ou quatre décimètres (11 à 12 pouces). Cette ouverture est terminée par un col de quelques pouces de long, dans lequel il s'adapte un petit couvercle appelé *chapeau*, *chapiteau*, lequel va en s'élargissant vers sa partie supérieure, et a la forme d'un cône renversé tronqué. C'est de l'angle de la base de ce chapiteau que part un petit tuyau destiné à recevoir les vapeurs d'eau-de-vie, et à les transmettre dans le serpentin auquel il est adapté. Ce serpentin présente six à sept circonvolutions et est placé dans un tonneau qu'on a soin de tenir plein d'eau, pour faciliter la condensation des vapeurs : ces vapeurs condensées coulent à filet dans un baquet qui est destiné à les recevoir.

Les chaudières sont, pour l'ordinaire, enchâssées dans la maçonnerie jusqu'à leur étranglement : le cul seul est exposé à l'action immédiate du feu. La cheminée est placée à la porte du foyer ; et le cendrier, peu large, est séparé du foyer par une grille de fer.

On charge les chaudières de vingt-cinq à trente myriagrammes de vin (*5* à *6* quintaux) ; la distillation s'en fait dans huit ou neuf heures, et on brûle à chaque chauffe ou opération environ trois myriagrammes de charbon de terre (*6*0 livres).

Tel est le procédé usité en Languedoc depuis longtemps : mais quoiqu'ancien et généralement adopté, il présente des inperfections qui ne peuvent que frapper un homme instruit dans les principes de la distillation.

1°. La forme de la chaudière établit une colonne de liquide très-haute et peu large, qui n'étant frappée par le feu qu'à

sa base, est brûlée en cette partie avant que le dessus soit chaud. Alors il s'éléve des bulles du fond, qui obligées de traverser une masse de liquide plus froide, se condensent et se dissolvent de nouveau dans la liqueur. Ce n'est que lorsque toute la masse a été chauffée de proche en proche que la distillation s'établit.

2°. L'étranglement placé à la partie supérieure de la chaudière et le bombement qu'elle présente dans cet endroit nuisent encore à la distillation : en effet cette calotte n'étant pas revêtue de maçonnerie, est continuellement frappée par l'air qui y entretient une température plus fraîche que sur les autres points, de manière que les vapeurs qui s'elèvent, se condensent en partie contre la surface intérieure et retombent en gouttes ou coulent en stries dans le bain, ce qui est en pure perte pour la distillation. Il arrive, dans ce cas, ce que nous voyons survenir journellement dans les distillations au bain de sable : les vapeurs qui s'élèvent venant à frapper contre la surface découverte et toujours plus froide de la cornue, s'y condensent et retombent en stries dans le fond, de manière que la même portion de matière s'élève, retombe et distille plusieurs fois, ce qui entraîne perte de temps, dépense de combustible et nuit à la qualité du produit qui s'altère et se décompose dans quelques cas. On peut rendre ces phénomènes très-sensibles en rafraîchissant la partie supérieure d'une cornue, au bain de sable, au moment où la distillation est en pleine activité ; les vapeurs deviennent de suite visibles dans l'intérieur, et il se condense des gouttes contre les parois qui ne tardent pas à couler et à se rendre dans la liqueur contenue dans la cornue.

En outre l'étranglement pratiqué à la partie supérieure de la chaudière, forme une espèce d'éolipyle où les vapeurs ne peuvent passer qu'avec effort. Ce qui nécessite l'emploi d'une force d'ascension plus considérable. Ce fait a été convenablement développé par *Baumé*.

3°. Le chapiteau n'est pas construit d'une manière plus avantageuse : la calotte se met presqu'à la température des vapeurs, qui fortement dilatées, pressent sur le liquide et en gênent l'ascension.

4°. La manière d'administrer le feu n'est pas moins vicieuse que la forme de l'appareil ; par-tout on a un cendrier trop etroit, un foyer très large, une porte mal fermée, etc. ; de manière que le courant d'air s'établit par la porte et se précipite dans la cheminée, en passant par-dessus les charbons. Il faut par conséquent un feu violent pour chauffer médiocrement une chaudière.

On engorge la grille d'une couche épaisse et tassée de combustible, de façon qu'elle devient à-peu-près inutile par le manque absolu d'aspiration.

A présent que nous connoissons les vices de construction dans l'appareil, essayons d'appliquer, pour la perfectionner, les connoissances que nous avons acquises sur la distillation et sur l'art de conduire le feu.

Il me paroît que tout l'art de la distillation se réduit aux trois principes suivans :

1°. Chauffer à-la-fois et également tous les points de la masse du liquide.

2°. Ecarter tous les obstacles qui peuvent gêner l'ascension des vapeurs.

3°. En opérer la condensation la plus prompte.

Pour remplir la première de ces conditions, il faut d'abord que la masse liquide soit peu profonde, ce qui exige déja que le cul de la chaudière présente une très-large surface pour que le feu s'applique à beaucoup de parties.

Le fond de la chaudière doit être légèrement bombé en-dedans; cette forme présente deux avantages : le premier, c'est que par ce moyen le combustible se trouve à une égale distance de tous les points, et que la chaleur est égale par-tout; le second, c'est que par cette construction le fond de la chaudière présente plus de force, et que les matières qui peuvent se déposer dans le fond de la liqueur, sont rejetées sur les angles qui reposent sur la maçonnerie, et où par conséquent, le dépôt est moins dangereux. Lorsque ces dépôts se forment dans les parties soumises immédiatement à l'action directe du feu, ils établissent une croute qui empêche le liquide de mouiller le point de la chaudière qui en est recouvert, et alors le feu brûle le métal. Cet inconvénient n'est plus à craindre du moment que, par la forme bombée du fond de la chaudière, ce dépôt est rejetté sur les angles qui reposant sur la maçonnerie, sont soustraits à l'action directe du feu.

Il faut faire circuler le feu autour de la chaudière au moyen d'une cheminée tournante; alors toute la chaleur est mise à profit; tout le liquide est enveloppé et également chauffé.

Pour que la colonne de vapeurs qui s'élève n'éprouve aucun obstacle dans son ascension, il faut que les parois de la chaudière montent perpendiculairement, et que les vapeurs soient maintenues dans le même degré d'expansion jusqu'à ce qu'elles soient parvenues au refrigérant. Mais les vapeurs librement éle-

vées et condensées par leur contact contre les parois froides du chapiteau, retomberoient dans la chaudière de l'alambic, si ces parois ne présentoient pas une inclinaison suffisante pour que les gouttes de liquide qui s'y appliquent coulent sur la parois pour se rendre dans la rigole qui les conduit dans le serpentin. J'ai calculé que cette inclinaison devoit être au moins de 75 degrés par rapport à l'horison. Il est encore nécessaire que l'eau du refrigérant soit souvent renouvelée, sans quoi elle prend bientôt la température de la vapeur, et ne peut plus servir à la condenser.

Quoique ces principes sur la distillation soient incontestables, il faut néanmoins y apporter quelques modifications pour faciliter le service. En effet en donnant à l'orifice de la chaudière tout le diamètre de la base, le chapiteau présente un évasement très-considérable; il est par conséquent indispensable de lui donner une grande hauteur pour conserver aux surfaces l'inclinaison de 75 degrés. Cette construction entraîne deux inconvéniens majeurs; le premier, de rendre le chapiteau pesant, lourd et coûteux; le second, de présenter de la difficulté pour donner aux bords supérieurs de la chaudière la force convenable pour résister à l'effort du chapiteau. Ce sont ces premières considérations qui m'ont forcé à porter quelque changement dans la construction ci-dessus, quelque conforme qu'elle parût aux principes. Ces changemens sont tous dans la forme de la chaudière : j'en évase légèrement les côtés en les élevant, et je les rapproche vers le haut, de manière que le diamètre de l'ouverture réponde à celui du fond. Cette forme remédie aux deux défauts que nous avons notés ci-dessus, et elle a l'avantage de présenter un rebord à la partie supérieure, contre lequel les bouillons provenant d'une ébulition trop forte viennent se briser pour être rejetés contre le centre de la chaudière.

Indépendamment de ce changement de forme dans la chaudière, j'ai cru qu'on devoit supprimer le refrigérant dont on revêtoit le chapiteau. Ce refrigérant a l'inconvénient de rafraîchir les vapeurs et d'établir un nuage dans l'intérieur qui contrarie leur ascension ultérieure.

On peut observer que lorsqu'on distille à la cornue et au bain de sable, il suffit d'appliquer un corps froid sur la cornue pour produire cet effet. On voit de suite se former des stries sur les parois, et la liqueur retomber dans le fond de la cornue elle-même.

Si dans le temps j'ai proposé moi-même de conserver le refri-

gérant, c'est que je lui attribuois une portion des effets qui appartenoient et dérivoient d'une portion de fourneau bien entendue; je me suis assuré par la suite qu'on obtenoit un plus grand effet encore en supprimant le refrigérant. Il y a d'ailleurs plus d'économie et moins d'embarras dans le service.

D'après cela, j'ai pensé que le grand art de condenser les vapeurs se bornoit à agrandir le bec du chapiteau, et à rafraîchir avec soin l'eau du serpentin. Par ce moyen les vapeurs s'échappent de l'alambic avec d'autant plus de facilité qu'elles sont appelées dans le serpentin par la prompte condensation de celles qui les ont précédées.

Ces divers degrés de perfection ont commencé a être introduits dans le Languedoc, il y a douze à quinze ans. Les frères *Argand* ont puissamment contribué à les faire adopter, les premiers; ils ont formé des établissemens d'après ces principes, et on a obtenu une telle économie dans le temps et le combustible qu'on l'évalue aux quatre cinquièmes, d'après les résultats des expériences comparées qui ont été faites.

J'ai dirigé moi-même plusieurs établissemens du même genre, et d'après ces mêmes principes; je crois qu'il est difficile de porter plus loin la perfection, et il est à desirer que ces méthodes de distillation deviennent générales.

Mais c'est encore moins à la forme de l'appareil qu'à la construction du foyer et à la sage conduite du feu qu'on doit ces effets extraordinaires. Le bord postérieur de la grille doit répondre au milieu du fond de la chaudière, pour que la flamme qui fuit frappe et chauffe également tout le cul. La distance de la chaudière à la grille doit-être d'environ seize à dix-huit pouces, lorsqu'on chauffe avec le charbon de terre, et la cheminée doit être tournante.

Indépendamment de l'économie dans le temps, le combustible, la main d'œuvre, etc., cette forme d'appareil influe sur la qualité des eaux-de-vie. Elles sont infiniment plus douces que les autres; elles n'ont point le goût d'empyreume qui est presqu'un vice inséparable des eaux-de-vie du commerce; cette dernière qualité qui les rend si supérieures aux autres, a failli devenir pour elles un motif d'exclusion, parce que les habitans du nord qui en font leur principale boisson, les trouvoient trop douces. Il a donc fallu les mêler avec de l'eau de-vie *brûlée* pour les accréditer. On peut aisément leur donner ce goût de feu, en soutenant et prolongeant la distillation au-delà du terme. La liqueur qui passe vers la fin, sent très-décidément le brûlé.

Il est nécessaire dans les arts de se plier au goût, même au caprice du consommateur; et ce qui chez nous est rejeté comme de mauvais goût, peut paroître exquis et friand à l'habitant du Nord. Dans le Midi une sensibilité extrême repousse des boissons brûlantes qui, dans des climats très-froids pourront être foibles; *il faut écorcher un Moscovite pour lui donner de la sensibilité*, a dit très-ingénieusement *Montesquieu.*

D'après des expériences comparatives que j'ai été dans le cas de faire, je me suis convaincu qu'on obtenoit encore un peu plus d'eau-de-vie par ce procédé que par l'ancien; ce qui provient de ce que l'eau-de-vie sort fraîche de l'appareil, et qu'elle n'éprouve aucune perte par l'évaporation. Aussi les ateliers dans lesquels ces appareils perfectionnés sont établis, n'ont-ils pas sensiblement l'odeur de l'eau-de-vie.

Lorsqu'on distille des vins on conduit la distillation jusqu'au moment où la liqueur qui passe n'est plus inflammable.

Les vins fournissent plus ou moins d'eau-de-vie, selon leur différent degré de spiritualité. Un vin très-généreux fournit jusqu'au tiers de son poids : le terme-moyen de nos vins, dans le Midi, est d'un quart de la totalité; il en est qui fournissent jusqu'au tiers.

Les vins vieux donnent une meilleure eau-de-vie que les nouveaux, mais ils en fournissent moins, sur-tout lorque la décomposition du corps sucré a été terminée avant la distillation.

Ce qui reste dans la chaudière après qu'on en a extrait l'eau-de-vie, est appelé *vinasse* : c'est le mélange confus du tartre, du principe colorant, de la lie, etc. On rejette ce résidu comme inutile; néanmoins en le faisant dessècher à l'air ou dans des étuves, on peut en extraire, par la combustion, un alkali assez pur.

Il y a des ateliers où l'on fait aigrir la *vinasse* pour la distiller et en extraire le peu de vinaigre qui s'y est formé.

L'eau-de-vie est d'autant plus spiritueuse, qu'elle est mélangée avec une moins grande quantité d'eau : et comme il importe au commerce de pouvoir en connoître aisément les degrés de spirituosité, on s'est longtemps occupé des moyens de les constater.

Le *bouilleur* ou *distillateur* juge de la spirituosité de l'eau-de-vie par le nombre, la grosseur et la permanence des bulles qui se forment en agitant la liqueur; à cet effet on la verse d'un vase dans un autre; on la laisse tomber d'une certaine hauteur, ou bien, ce qui est plus généralement usité, on l'enferme dans un

un flacon allongé qu'on en remplit aux deux tiers, et on l'agite fortement en en tenant l'orifice bouché avec le pouce; ce dernier appareil est appelé la *sonde*.

L'épreuve par la combustion, de quelle manière qu'on la pratique, est très-vicieuse. Le règlement de 1729 prescrit de mettre de la poudre dans une cuillier, de la couvrir de liqueur et d'y mettre le feu : l'eau-de-vie est réputée de meilleure qualité si elle enflamme la poudre; elle est mauvaise dans le cas contraire. Mais la même quantité de liqueur enflamme ou n'enflamme pas, suivant la proportion dans laquelle on l'emploie: une petite quantité enflamme toujours, une grande n'enflamme jamais, parce que l'eau que laisse la liqueur suffit alors pour humecter la poudre et la garantir de l'inflammation.

On a encore recours au sel de tartre (*carbonate de potasse*), pour éprouver l'eau-de-vie. Cet alkali se dissout dans l'eau et nullement dans l'alcohol, de manière que celui-ci surnage la dissolution qui s'en fait.

Ces premiers procédés plus ou moins défectueux, ont fait recourir à des moyens capables de déterminer la spiritúosité par l'évaluation de la gravité spécifique.

Une goutte d'huile versée sur l'alcohol se fixe à la surface ou se précipite au fond, selon le degré de spirituosité de la liqueur. Ce procédé a été adopté et proposé par le gouvernement espagnol en 1770; il a fait l'objet d'un règlement, mais il est sujet à erreur, puisque l'effet dépend de la hauteur de la chûte, de la pesanteur de l'huile, du volume de la goutte, de la température de l'atmosphère, des dimensions des vases etc.

En 1772 cet objet important fut repris par deux physiciens habiles, *Borie* et *Poujet* de *Cette*; ils ont fait connoître et adopter, par le commerce de Languedoc, un pèse-liqueur auquel ils ont adapté un thermomètre dont les divers degrés indiquent, à chaque instant, les corrections que doit apporter, dans la graduation du pèse-liqueur, la température très-variable de l'atmosphère.

A l'aide de ce pèse-liqueur on juge non-seulement du degré de spirituosité, mais on ramène l'eau-de-vie à tel degré qu'on peut desirer : à cet effet on a des poids de diverses pesanteurs : le plus pesant est marqué, *preuve de Hollande*; le plus léger, *trois-sept*; ainsi si l'on visse à l'extrémité inférieure de la tige de l'aréomètre, le poids *preuve de Hollande*, et qu'on plonge l'instrument dans une liqueur *trois-sept*, il s'enfonce beaucoup trop,

mais on le ramènera au niveau *preuve de Hollande*, en y ajoutant quatre septièmes d'eau.

Si on visse au contraire le poids *trois-sept*, et qu'on plonge l'aréomètre dans une liqueur *preuve de Hollande*, il s'élèvera dans la liqueur au-dessus de ce dernier terme, et on le ramènera aisément à ce degré en y ajoutant de l'alcohol plus spiritueux.

Lorsqu'on distille des eaux-de-vie pour en extraire l'alcohol, on emploie communément le *bain marie;* alors la chaleur est plus douce, plus égale; le produit de la distillation de meilleure qualité; c'est ce produit qu'on appelle *esprit-de-vin* dans le commerce.

3°. *Le tartre*. Le tartre existe dans le verjus; il est encore dans le moût: il concourt à faciliter la formation de l'alcohol, ainsi que nous l'avons deja observé, d'après les expériences de *Bullion*. Il se dépose sur les parois des tonneaux par le repos, et y forme une croute plus ou moins épaisse, hérissée de cristaux assez mal prononcés. Quelque temps avant les vendanges, lorsqu'on dispose les futailles à la recevoir, on défonce les tonneaux et on détache le tartre pour l'employer dans le commerce à ses divers usages.

Le tartre n'est pas fourni par tous les vins dans la même proportion; les rouges en donnent plus que les blancs; les plus colorés, les plus grossiers en fournissent généralement le plus.

La couleur varie aussi beaucoup, et on l'appelle *tartre rouge* ou *tartre blanc*, selon qu'il provient de l'un ou l'autre de ces vins.

Ce sel est peu soluble dans l'eau froide; il l'est beaucoup plus dans l'eau bouillante. Il ne se dissout presque pas dans la bouche, et résiste à la pression de la dent.

On le débarrasse de son principe colorant par un procédé simple, et il porte alors le nom de *crême de tartre*. A cet effet on le dissout dans l'eau bouillante, et dès qu'elle en est saturée on porte la dissolution dans des terrines pour la laisser refroidir; il se précipite par le refroidissement une couche de cristaux qui sont déja presque décolorés. On dissout de nouveau ces cristaux dans l'eau bouillante; on mêle, on délaye dans la dissolution quatre ou cinq pour cent d'une terre argileuse et sablonneuse de *Murviel* près de *Montpellier*, et on évapore ensuite jusqu'à pellicule; par le refroidissement il se précipite des cristaux blancs qui, exposés en plein air sur des toiles pendant quelques jours, acquièrent cette blancheur qui appartient à la crême de tartre.

Les eaux-mères sont réservées pour servir à de nouvelles dissolutions. Telle est à-peu-près la méthode qu'on pratique à Montpellier et dans les environs où sont établies presque toutes les fabriques connues de crême de tartre.

Le tartre est encore employé comme fondant : il a le double avantage de fournir le carbone nécessaire à la désoxigénation des métaux, et l'alkali qui est un des meilleurs fondans connus.

On purifie encore le tartre par la calcination. On décompose et détruit son acide par ce premier moyen, et il ne reste plus que l'alkali et le charbon : on dissout l'alkali dans l'eau ; on filtre, on rapproche la dissolution et on obtient ce sel très-connu dans les pharmacies sous le nom de *sel de tartre*, *carbonate de potasse*.

Le tartre ne fournit guère en alkali que le quart de son poids.

4°. *L'extractif.* Le principe extractif abonde dans le moût ; il y paroît dissous à l'aide du sucre ; mais lorsque la fermentation dénature le principe sucré, l'extractif diminue sensiblement ; alors une portion ramenée à l'état de fibre se précipite ; le dépôt en est d'autant plus sensible, que la fermentation s'est plus ralentie et que l'alcohol est plus abondant ; c'est sur-tout ce qui constitue la lie. Cette lie est toujours mêlée d'une quantité assez considérable de tartre qu'elle enveloppe.

Il existe toujours dans le vin une portion d'extractif qui y est dans une dissolution exacte : on peut l'en retirer par l'évaporation. Il est plus abondant dans les vins nouveaux que dans les vieux ; ils en paroissent d'autant plus complettement débarrassés qu'ils ont plus vieilli.

Cette lie desséchée au soleil ou dans des étuves, après avoir été fortement exprimée, est ensuite brûlée pour en extraire cette sorte d'alkali appelé dans le commerce *cendres gravelées*. La combustion s'opère dans un fourneau dont on élève les parois à mesure qu'elle se fait ; le résidu est une masse poreuse, d'un gris verdâtre qui forme environ la trentième partie de la quantité de lie brûlée.

C'est cette lie dont on débarrasse les vins par le soutirage, lorsqu'on veut les préserver de la dégénération acide.

5°. *L'arome.* Tous les vins naturels ont une odeur plus ou moins agréable. Il en est même qui doivent une grande partie de leur réputation au parfum ou bouquet qu'ils exhalent. Le vin de Bourgogne est dans ce cas-là. Ce parfum se perd par une

fermentation trop tumultueuse ; il se renforce par la vétusté. Il n'existe que rarement dans les vins très-généreux, ou parce que l'odeur forte de l'alcohol le masque, ou parce que la forte fermentation qui a été nécessaire pour développer l'esprit, l'a éteint ou fait dissiper.

Cet arome ne paroît pas susceptible d'être extrait pour être porté à volonté sur d'autres substances. Le feu même paroît le détruire ; car, à l'exception du premier liquide qui passe à la distillation, et qui conserve un peu l'odeur particulière au vin, l'eau-de-vie qui vient ensuite n'a plus que les caractères qui lui appartiennent essentiellement.

6°. *Le principe colorant*. Le principe colorant du vin existe dans la pellicule du raisin : lorsqu'on fait fermenter le moût sans le marc, le vin en est blanc. Ce principe colorant ne se dissout dans la vendange que lorsque l'alcohol y est développé ; ce n'est qu'alors que le vin se colore, et la couleur en est d'autant moins nourrie, que la fermentation a été plus tumultueuse, ou qu'on a laissé cuver plus longtemps. Cependant la seule expression du raisin par un foulage fait avec soin, peut mêler au moût une quantité suffisante de principe colorant, pour faire prendre à la masse une couleur assez intense ; et lorsqu'on a pour but d'obtenir du vin assez décoloré, on cueille le raisin à la rosée, et on foule le moins possible.

Le principe colorant se précipite en partie dans les tonneaux avec le tartre et la lie ; et lorsque le vin est vieux, il n'est pas rare de le voir se décolorer complettement ; alors la couleur se dépose en pellicules sur les parois des vases ou dans le fond : on voit comme des membranes nager dans le liquide et troubler la transparence de la liqueur.

Si l'on expose au soleil des bouteilles remplies de vin, quelques jours suffisent pour précipiter le principe colorant en larges pellicules ; le vin ne perd ni son parfum, ni ses qualités. J'ai fait cette expérience sur des vins vieux très-colorés, du Midi.

Il suffit de verser de l'eau de chaux en abondance sur le vin pour en précipiter le principe de la couleur. Dans ce cas, la chaux se combine avec l'acide malique, et forme un sel qui paroît en flocons légers dans la liqueur. Ces flocons se déposent peu à peu et entraînent tout le principe colorant. Le dépôt est noir ou blanc, selon la couleur du vin où l'on opère. Il arrive souvent que le vin est encore susceptible de precipiter malgré qu'il ait été complettement décoloré par un premier dépôt, ce

qui prouve que le principe de la couleur a une très-forte affinité avec le malate de chaux. Le précipité coloré est insoluble dans l'eau froide et dans l'eau chaude. Ce liquide ne produit même aucun changement sur la couleur. L'alcohol n'a presqu'aucun effet sur lui, seulement il y prend une légère teinte brune. L'acide nitrique dissout le principe colorant de ce précipité.

Lorsqu'on a réduit le vin à l'état d'extrait, l'alcohol qu'on y passe dessus se colore fortement de même que l'eau, quoique moins. Mais outre le principe colorant qui se dissout alors, il y a encore un principe extractif sucré qui facilite la dissolution.

Le principe colorant ne paroît donc pas de la nature des résines; il présente tous les caractères qui appartiennent à une classe très-nombreuse de produits végétaux qui se rapprochent des fécules sans en avoir toutes les propriétés. Le plus grand nombre des principes colorans sont de ce genre; ils sont solubles à l'aide de l'extractif; et lorsqu'on les dégage de cet intermède, ils se fixent d'une manière solide.

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMÈTRE.					BAROMÈTRE.				
	MAXIMUM.		MINIMUM.		A MIDI	MAXIMUM.		MINIMUM.		A MIDI.
1	à 1 $\frac{1}{2}$ h s.	+18,2	à 4 $\frac{1}{4}$ h m.	+11,3	+15,7	à 4 h $\frac{1}{2}$ m. . .	28. 0,26	à 9 h s. . . .	27.11,26	27.11,66
2	à 2 s.	+15,6	à 9 $\frac{3}{4}$ s.	+ 9,0	+15,1	à 4 m . .	27.11,05	à 2 s. . .	27.10,61	27.10 9.
3	à 2 $\frac{1}{4}$ s.	+13,6	à 4 m.	+ 6,0	+11,6	à 2 s. . . .	28. 0,02	à midi . . .	27.10,24	27.10,24
4	à 2 $\frac{1}{2}$ s.	+16,1	à 4 m.	+ 6,3	+15,3	à 9 $\frac{1}{2}$ s. . . .	28. 1,26	à 4 m. . . .	28. 0,40	28. 1,21
5	à 2 s.	+17,7	à . . .	. .	+16,1	à midi. . . .	28. 2,63	à 8 s. . .	28. 2,47	28. 2,63
6	à 2 $\frac{3}{4}$ s.	+18,7	à 4 m.	+ 8,1	+18,2	à 4 m. . .	28. 2,44	à 4 s. . . .	28. 1,75	28. 2,11
7	à 2 $\frac{1}{2}$ s.	+22,3	à 4 m.	+10,7	+22,0	à 4 m. . . .	28. 0,69	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . .	28. 0,36	28. 0,61
8	à 2 s.	+18,2	à 4 m.	+ 9,1	+17,2	à 1 s. . . .	28. 2,71	à midi. . .	28. 2,66	28. 2,66
9	à 2 s.	+18,0	à 4 m.	+10,0	+17,6	à midi. . .	28. 2,76	à 10 s. . . .	28. 2,61	28. 2,71
10	à 2 $\frac{1}{4}$ s.	+18,0	à 4 m.	+ 9,7	+17,8	à 4 m. . . .	28. 2,39	à 8 s. . .	28. 1,56	28. 2,04
11	à 2 s.	+17,7	à 2 $\frac{1}{4}$ m.	+10,0	+17,2	à 2 $\frac{1}{4}$ m. .	28. 1,31	à 2 s. . .	28. 1,18	28. 1,25
12	à 2 s.	+13,4	à 4 m.	+ 8,9	+13,4	à 9 m. . . .	28. 2,26	à 8 s. . .	28. 1,97	28. 2,13
13	à 2 s.	+17,7	à 2 $\frac{1}{4}$ m.	+10,6	+17,2	à 2 $\frac{1}{4}$ m. . .	28. 1,31	à 2 s.	28. 1,18	28. 1,23
14	à 2 s.	+18,5	à 4 m.	+10,5	+17,8	à 10 s. . . .	28. 1,31	a midi. . . .	28. 0,63	28. 0,63
15	à 2 s.	+19,3	à 4 m.	. .	+18,7	a midi. . . .	28. 1,26	à 11 $\frac{3}{4}$ s. . .	28. 1,17	28. 1,26
16	à midi	+20,0	à 4 m.	+11,0	+20,0	à 4 m. . . .	28. 1,02	à 2 s. . . .	28. 0,80	28. 1,05
17	à midi	+20,8	à 4 m.	. . .	+20,8	à 10 m. . .	28. 1,85	à 11 s. . . .	28. 0,69	28. 1,15
18	à 1 $\frac{1}{4}$ s.	+24,5	à 4 m.	+11,5	+23,8	à 9 s. . . .	28. 1,77	à midi. . . .	28. 0,51	28. 0,51
19	à midi	+22,0	à 4 m.	+11,0	+20,8	à 11 m. . .	28. 2,61	à 10 s. . .	28. 2,44	28. 2,41
20	à 2 s.	+22,0	à 4 m.	. .	+20,7	à 9 m. . . .	28. 2,26	à 7 $\frac{3}{4}$ s. . . .	28. 1,26	28. 2,41
21	à midi	+20,7	à 4 m.	+10,3	+20,7	à 3 $\frac{1}{4}$ s. . . .	28. 2,76	à 6 $\frac{1}{4}$ s. . . .	28. 2,51	28. 2,64
22	à 2 $\frac{3}{4}$ s.	+19,3	à 4 m. . . .		+18,6	à 6 m. . . .	28. 2,65	à 9 s.	28. 2,32	28. 2,58
23	à 1 $\frac{1}{2}$ s.	+19,8	à 4 m.	+10,5	+18,1	à 1 $\frac{1}{2}$ s. . .	28. 2,26	à midi. . . .	28. 2,23	28. 2,23
24	à 9 s.	+18,2	à 4 m.	+ 9,0	+17,6	à 9 $\frac{3}{4}$ s. . .	28. 2,46	à midi. . . .	28. 2,11	28. 2,11
25	à 2 s.	+16,3	à 4 m.	+ 8,2	+14,2	à midi. . . .	28. 2,39	à 4 m. . . .	28. 2,36	28. 2,39
26	à 1 $\frac{1}{4}$ s.	+17,4	à 4 m.	+ 8,9	+17,2	à 6 m. . . .	28. 2,41	à 9 s. . . .	28. 2,32	28. 2 35
27	à 1 $\frac{3}{4}$ s.	+18,7	à 4 m.	+ 8,8	+18,6	à 10 s.	28. 2,95	à 4 m. . .	28. 2,25	28. 2,75
28	à 2 $\frac{1}{4}$ s.	+22,2	à 4 m.	+10,5	+22,0	à midi. . , .	28. 2,75	à 9 s. . . .	28. 2,55	28. 2,61
29	à 2 s.	+20,4	à 4 s.	+10,2	+20,3	à 2 s.	28. 3,26	à 4 m. . .	28. 3,12	28. 3,24
30	à 2 $\frac{1}{4}$ s.	+17,4	à 4 m.	+ 9,3	+17,0	à 4 m.	28. 3,25	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . . .	28. 3,08	28. 3,25

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 3,26 le 29.
Moindre élévation du mercure. . . . 27.10,24 le 3

Élévation moyenne. 28. 0,75
Plus grand degré de chaleur. . . . . +24,5 le 18
Moindre degré de chaleur. . . . . + 6,0 le 3

Chaleur moyenne. . . . . +15,2
Nombre de jours beaux. 16
de couverts. 12
de pluie. 2

Voyez les notes des numéros précédens.

Messidor an VIII.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	65,0	S-O.		Ciel couvert; beaucoup d'éclaircis vers 7 h. du soir.
2	68,0	O.		Pluie abondante le matin; légèrement couvert le soir.
3	66,0	O-N-O.	N. L. apogée.	Beau le matin; nuageux une partie du jour; vapeurs.
4	55,0	O.		Couvert en grande partie vers midi.
5	52,0	Calme.		Beau et vapeurs le matin; couvert une partie de la jour.
6	38,0	Calme.		Quelques petits nuages par intervalles.
7	36,0	O.		Superbe le matin; nuageux une grande partie du jour.
8	46,0	N.		Ciel à demi-couvert par intervalles; vapeurs.
9	48,0	N.		*Idem.*
10	48,0	N.	Equin. descend.	Quelques nuages; vapeurs.
11	45,0	N.	Prem. Quart.	Couvert une partie de la journée; assez beau le soir.
12	43,5	N.		*Idem.*
13	45,0	N.		*Idem.*
14	42,0	O.		Ciel à demi-couvert le matin, quelques éclaircis le s.
15	52,0	S-O.	Apogée.	Couvert une partie du jour, superbe le soir; vapeurs.
16	53,5	S-O.		Ciel nuageux et trouble.
17	44,0	Calme.	Pleine Lune.	Couvert avant midi; nuageux le soir.
18	46,0	O.		Beaucoup de vapeurs; gros nuages le soir.
19	43,5	S.		Ciel trouble et en partie couvert, peu de nuages le s.
20	54,0	O.		Couvert le mat. et le soir; pluie averse à 9 h. du s.
21	42,0	N-O.		Couvert le mat.; beau l'après-midi; trouble le soir.
22	40,0	Calme.		Quelques nuages dans le jour.
23	47,0	N-O.	Equin. ascend.	Couvert jusqu'à 5 h. du s.
24	52,0	N.	Dern. Quart.	Beaucoup d'éclaircis dans la journée; vapeurs.
25	51,0	N-E.		Ciel couvert et brumeux.
26	42,0	N E.		Couv. le mat.; éclaircis vers midi; beau le s. et vap.
27	33,0	N-E.		Trouble et nuageux; beau dans la soirée.
28	55,0	N-E.	Lune périgée.	Quelq. éclaircis avant midi; beau le soir; vapeurs.
29	51,0	N-E.		Ciel nuageux vers midi; vapeurs.
30	45,0	N-E.		Ciel vaporeux; quelques nuages dans le jour.

RÉCAPITULATION.

de vent. 26
de gelée. 0
de tonnerre. 0
de brouillard. 0
de neige. 0

Le vent a soufflé du N. . . . . 7 fois.
N-E 5
E 0
S-E. 0
S. 1
S-O. 3
O. 6
N-O. 3

LETTRE

DU C. FAUJAS-SAINT-FOND,

A SON AMI FORTIS.

Vous devez me croire en route, mon cher bon ami, d'après ce que je vous mandois dans ma dernière lettre, et je suis retenu ici par un accident dont vous êtes indirectement la cause, sans que vous puissiez vous en douter.

Je crus appercevoir dans votre lettre où il étoit question de belles plantes que j'ai découvertes sous une épaisseur de douze cents pieds de lave basaltique, et autres laves, que le mot plantes *européennes* vous faisoit froncer le sourcil, et comme je ne cherche, ainsi que vous, que la vérité dans les objets de mes études favorites, je me dis à moi-même : *Voyons encore pour la dixième fois, les lieux où ce beau fait géologique existe; recueillons encore, s'il est possible, quelques nouvelles espèces de plantes, et si nous nous sommes trompés, rétractons-nous noblement et loyalement, la science ne pourra qu'y gagner.* Votre doute, quelque déguisé qu'il fût, me donna des scrupules, parce que j'ai beaucoup de confiance en vos lumières et à la justesse de votre tact. J'avois, il est vrai, d'un autre côté, sous les yeux, des feuilles de chataigner, des feuilles de chêne, un cône de pin sylvestre, si bien caractérisés que je ne savois que penser; mais aussi cette même collection m'offroit de grandes feuilles, dont le *facies* avoit un peu la figure indienne, et je comptois bien sur la sagacité de Jussieu, de Desfontaines et de la Mark pour débrouiller cette antique énigme; lorsque je dis à mon cher et bon Alexandre, qui a pris la passion de la géologie, et qui dessine avec un grand talent, partons; allons faire encore une tournée dans les champs de Vulcain, qui s'est permis de détruire les jardins de Flore : et allons ramasser de nouveaux débris de cette antique dévastation, et nous partons.

Le voyage nous a valu cinq espèces de plantes nouvelles très-embarrassantes, des fruits qui ressemblent à des noisettes, et qui peut-être n'en sont pas; des cucules qui ressemblent à celles des glands; et une espèce de grosse mouche qui ressemble à une

une abeille. Ce n'est ici ni un jeu de la nature, ni les mousses de Daubenton, dans les agathes; ici les feuilles sont, pour ainsi dire, encore en nature, et simplement charbonisées; toutes leurs fibres se distinguent; quelques unes restent adhérentes au schiste argileux, d'autres s'en détachent, et alors elles peuvent brûler à la flamme d'une bougie, avec une odeur bitumineuse. La matière dans laquelle elles ont été saisies et comprimées est si fine, si atténuée, quoique la terre du quartz y domine, que l'empreinte des feuilles les plus délicates s'y distingue : cette matrice est la même que celle trouvée en Toscane, mais sans plante, par Fabroni, avec laquelle, à l'exemple des anciens, il a fait des briques qui surnagent l'eau; j'en ai fait aussi de semblables que j'apporterai avec moi.

Je connoissois bien les impressions, et même les momies de plantes de Vestena, dans un schiste calcaire bitumineux, et elles sont sans doute très-curieuses; mais les miennes sont plus parfaites, et le botaniste pourra plus facilement les rapporter à des espèces connues ou inconnues. Celles de Vestena, sont aussi au-dessous des laves, mais les miennes sont non-seulement dans le même cas, mais la lave repose directement sur elles, et a même souvent pénétré et soulevé les couches fissiles dans lesquelles elles se trouvent : et j'ai des échantillons remarquables, que vous verrez, où la lave est entre deux lits de schistes couverts sur chaque face de feuilles de plantes.

J'ai fait faire un beau plan du local par Alexandre, sur une échelle quadruple de celle de Cassini, où non seulement la distinction des terreins volcaniques et des terreins calcaires est très-bien sentie, mais où la route à suivre est tracée, afin que le naturaliste puisse se rendre facilement sur les lieux avec cette seule indication. Croiriez-vous que ce lieu remarquable n'est éloigné que de quatre lieues de mon habitation de St.-Fond? Et si vous me demandez pourquoi j'ai tant tardé à faire cette découverte, je vous dirai que je connoissois parfaitement cette montagne volcanique, mais que je n'avois trouvé encore que quelques empreintes isolées que j'avois apportées à Paris et fait voir à Desfontaines il y a plusieurs années; je crois même vous en avoir montré quelques-unes à vous-même, mais je n'avois pas encore reconnu le véritable nid, ce qui n'est pas étonnant; car aussi-tôt que le soleil frappe subitement ces schistes, ils se réduisent en mille éclats, et les feuilles disparoissent. Mais j'ai trouvé le moyen de les conserver, et elles sont mille fois mieux caractérisées que celles que j'avois apportées à Paris, où il n'y

avoit que l'empreinte et quelques fibres. Celles que vous verrez à présent sont presqu'entières, et j'en ai au moins une vingtaine d'espèces, où le parenchyme se remarque encore. L'art de les conserver ainsi est de faire en sorte que la dessication se fasse très-lentement, et c'est en les pliant dans du papier qu'on change de trois en trois jours; et avec de la dextérité et du temps on peut en venir à bout. On en perd à la vérité beaucoup, et quelquefois des plus belles; mais j'en ai assez pour exercer la sagacité des botanistes, et je les maudirai si leur savoir n'est pas une fois utile à la géologie.

Mais l'histoire naturelle me fait oublier mes maux. Au retour de cette dernière tournée, je voulus escalader un pic volcanique très-escarpé, et en m'accrochant à une colonne de basalte que je croyois très solide et inébranlable, une articulation pesant plus de trois cents livres, se détacha, et faillit à m'écraser, ainsi qu'Alexandre; je n'eus que le temps de sauver mon corps, mais non mon pied gauche dont la moitié a été écrasé par cette dure et lourde masse. Dès que je pourrai supporter la voiture je partirai, parce que je trouverai à Paris plus de ressources pour me guérir qu'ici. Voilà ce que les pauvres naturalistes voyageurs gagnent, tandis que les naturalistes sédentaires ont tous les profits et tous les honneurs; mais c'est en tout la même chose dans la loterie de ce monde. J'en suis consolé si vous m'aimez un peu et rendez justice aux sentimens que je vous ai voués pour la vie.

FAUJAS.

NOTE

De B. G. SAGE, directeur de la première école des mines.

Citoyen Thenard, puisque vous vous établissez juge entre Vauquelin et moi, relativement aux analyses de mines rouges d'argent et de plomb, je dois vous mettre au courant de ce qui s'est passé; lorsque Vauquelin, auquel personne ne rend plus de justice que moi, a confirmé la présence de l'antimoine dans la mine rouge d'argent, et a annoncé qu'il n'y avoit pas sensiblement d'arsenic, je lui ai fait passer de la mine rouge d'argent de Sainte-Marie, où l'arsenic domine de beaucoup sur l'argent et l'antimoine; il pourra vous le certifier. Quant à moi

qui ai traité en grand la mine rouge d'argent du Pérou, et d'autres, j'ai trouvé dans toutes de l'arsenic. La quantité d'argent que produit cette mine varie suivant le pays d'où elle est extraite; peut-être pourroit-on en dire autant de la proportion d'arsenic.

Vous dites, citoyen, que j'ai publié un mémoire sur l'analyse du *plomb rouge*; comme il n'y a pas de plomb rouge, mais une mine rouge de plomb, mon mémoire a eu pour but cette dernière.

Vous me supposez, citoyen, d'avoir avancé faussement que Vauquelin avoit indiqué le fer comme partie intégrante de la mine rouge de plomb; voyez l'analyse qu'il a publiée, conjointement avec Macquart, il y annonce que cette mine contient par quintal,

Plomb..........	36
Air pur.........	37
Fer............	24
Alumine.......	2
	99

Dans les analyses postérieures il a trouvé le chrôme.

Mais il est spécialement question ici de la présence de l'antimoine dans la mine rouge de plomb cristallisée; j'ai fait les expériences publiquement dans mon cours : j'envoie au conseil des mines de ces mêmes cristaux que j'ai désignés sous le nom de mine rouge de plomb. J'engage Vauquelin à reprendre sur elle et sur celle que le citoyen le Lieure peut lui fournir, les expériences dont j'ai rendu compte, il y verra, j'espère, l'antimoine.

Quant à vous, citoyen, les chimistes vous doivent reconnoissance pour avoir trouvé de l'antimoine dans une partie de la gangue de la mine rouge de plomb.

SUR DIFFÉRENTES ESPÈCES DE CHAUX EMPLOYÉES DANS L'AGRICULTURE;

Par Smithson Tennant, écuyer, membre de la société royale de Londres. Lu devant ladite société, le 6 Juin 1799.

Extrait des Transactions philosophiques.

J'appris l'été dernier, qu'aux environs de Doncaster on faisoit usage pour l'agriculture de deux espèces de chaux considérablement différentes, quant à leurs effets. L'une tirée près de la ville s'emploie en petite quantité, et on l'étend très-uniformément sur la terre, parce qu'une trop grande quantité diminue la fertilité au lieu de l'augmenter; dans les places où on en fait des tas, toute végétation est suspendue durant plusieurs années; 50 ou 60 boisseaux sur un acre, sont autant qu'on en peut répandre avec profit. L'autre, faite dans un village près de Ferry-Bridge, quoique beaucoup plus chère, à cause des voitures, est plus fréquemment employée, parce que sa qualité est bien supérieure. De grandes quantités ne font jamais de mal, et les endroits qui en sont entièrement couverts, au lieu d'être rendus stériles, acquièrent une fertilité remarquable. Des propriétés si bien circonstanciées ne pouvant guère être imaginaires, on voulut découvrir, s'il étoit possible, quelle étoit la nature des ingrédiens qui pouvoient les produire.

Pour cet effet je me procurai quelques morceaux des pierres calcaires des deux espèces, pour essayer d'abord quels seroient leurs effets sur les végétaux, dans leur état naturel; je les réduisis donc en poudre grossière et y semai des graines de différentes plantes; dans les deux espèces les graines montèrent également, et à-peu-près comme elles auroient pu le faire dans du sable, ou toute autre substance qui ne donne point de nourriture aux végétaux. Des morceaux de chaque espèce de pierre furent ensuite calcinés et réduits en chaux, dans laquelle (après avoir été exposée quelques semaines à l'air afin de diminuer sa

causticité) on sema quelques graines. Dans l'espèce de chaux la plus profitable aux terres, presque toutes les graines levèrent et continuèrent de croître aussi longtemps qu'elles furent arrosées : les racines avoient plusieurs fibres qui pénétroient jusqu'au fond de la coupe où elles croissoient. Ayant examiné la composition de cette espèce de chaux, on trouva qu'elle consistoit entièrement en terre calcaire. Exposée à l'air environ trois mois, elle absorba o.8 de l'air fixe requis pour la saturer. Dans l'autre espèce de chaux, très-peu de graines germèrent, et les plantes qui vinrent avoient à peine des tiges et racines ; n'étant formées presqu'entièrement que des deux feuilles séminales, lesquelles étoient détachées et couchées sur la surface. Cette chaux étendue sur un carreau de jardin l'épaisseur d'environ o.1 d'un pouce, empêcha presque toutes les graines qu'on y avoit semees de monter, tandis que de la chaux ordinaire, employée de la même manière, ne leur fit point de tort du tout. En examinant la composition de cette substance si meurtrière pour les plantes, on trouva qu'elle contenoit trois parties de terre calcaire pure, et deux de magnésie. Exposée aussi environ trois mois à l'air, comme la chaux pure ci-dessus mentionnée, elle n'absorba que les o.42 de l'air fixe combiné avec la pierre avant d'être calcinée.

Comme il étoit probable que la magnésie contenue dans cette chaux étoit la cause de ces propriétés singulières, on fit les expériences suivantes pour déterminer les effets de la magnésie sur l'accroissement des végétaux. Quelques graines (la plus grande partie de choux verds, qu'on préféra parce qu'ils croissent promptement) furent semées dans de la magnésie crue ; mais, quoiqu'elles y vinssent, les feuilles ne s'élevèrent jamais au-dessus de la surface, et les plantes étoient entièrement sans racine ; elles ne parurent pas croître mieux dans de la magnésie lavée auparavant dans de l'eau imprégnée d'air fixe. La magnésie calcinée fut néanmoins beaucoup plus destructive encore, puisque les graines n'y purent pas germer du tout.

Pour comparer les effets de la magnésie sur les végétaux avec ceux de la chaux ordinaire, chacune de ces deux terres fut mêlée en proportion différente, avec du sable, et mise dans de petites coupes dans lesquelles on sema les graines. La chaux fut faite avec du marbre, et avant de la mettre avec le sable, on la fit tomber en poussière en l'humectant avec de l'eau. Dans un mélange de 4 onces de sable avec 3 ou 4 grains de magnésie calcinée, les graines furent longtemps à monter, et les plantes

avoient à peine des racines et des tiges ; avec dix grains de magnésie de plus il n'y eut nulle apparence de végétation : 30 ou 40 grains de chaux ne retardèrent pas l'accroissement des graines plus que 3 ou 4 de magnésie, et leurs effets nuisibles ne furent pas si durables. La chaux, en absorbant l'air fixe, perdoit bientôt ses propriétés destructives ; de sorte qu'après que ces mélanges eurent été gardés 4 ou 5 semaines, les graines y crurent avec 40 grains de chaux, à-peu-près aussi bien que dans le sable pur : mais dans ceux qui contenoient 4 grains de magnésie, ils ne produisirent que les feuilles séminales, comme on les a déja décrites. Il étoit nécessaire de briser de temps en temps les pièces de sable qui contenoient beaucoup de chaux, autrement elles auroient été trop dures pour laisser passer les germes. Les plantes supportent une plus grande proportion de magnésie avec de la bonne terre que dans du sable : néanmoins avec 20 grains de magnésie calcinée dans une quantité de terre égale en volume à 4 onces de sable, les graines ne produisirent que les feuilles séminales, sans racines ; et avec 40 grains environ, toute végétation fut détruite.

Dans les pays où l'on emploie la chaux *magnésienne*, on observe que la stérilité des endroits où les tas reposent, dure plusieurs années. Pour apprendre combien de temps il faut pour la dépouiller de ses qualités malfaisantes, je me procurai quelques pièces de mortier fait avec cette chaux : deux maisons bâties, l'une depuis trois et l'autre depuis huit ans les fournirent ; elles furent prises en-dehors des bâtimens, où elles avoient toujours été exposées à l'air. Après les avoir réduites en poudre, on y sema des graines ; il n'en leva que très-peu, encore n'avoient-elles uniquement que les feuilles séminales sans aucune racine. Comme les plantes croissent dans la pierre calcaire dont on fait cette chaux, et non dans le mortier fait avec la même chaux, je voulus savoir quelle étoit la proportion de l'air fixe originairement contenu dans la pierre calcaire que ce mortier étoit capable d'absorber. Pour cet effet un morceau du mortier fut réduit en poudre fine afin de le rendre par-tout d'une qualité uniforme : on essaya ensuite combien il falloit de cette poudre et de la pierre calcaire pour saturer la même quantité d'acide ; par ce moyen je m'assurai des proportions de pierre calcaire et de mortier contenant des quantités égales de *chaux magnésienne*. En ayant obtenu leur air fixe, dans ces proportions, on le mesura dans des vases renversés, avec le mercure, et l'on trouva que le mortier qui avoit été exposé à l'air 3 ans, avoit

absorbé 0.43; et celui qui y avoit été exposé 8 ans, seulement 0-47 de la quantité d'air fixe originairement contenue dans la pierre calcaire. Il ne me fut pas possible de trouver du mortier plus ancien, pour apprendre quelle est la quantité d'air fixe qu'il est capable d'absorber ultérieurement. Le mortier ordinaire exposé 23 mois à l'air regagna 0.63 de sa quantité totale d'air fixe.

Comme les expériences précédentes furent faites en hiver, dans une chambre tempérée par le feu, peut-être que sous des circonstances plus favorables à la végétation, la même quantité de magnésie n'auroit pas été également pernicieuse.

On peut aisément distinguer *la pierre calcaire magnésienne* de celle qui est purement calcaire, par la lenteur de sa dissolution dans les acides; elle est si considérable que même les variétés les plus tendres de la première espèce sont beaucoup plus longtemps à se dissoudre que le marbre. Par cette propriété de la pierre calcaire magnésienne, il y avoit lieu de soupçonner que l'espèce de marbre appelée dolomite (de M. Dolomieu qui fut le premier qui remarqua cette singularité de dissolution lente), ressembloit à celle-ci dans sa composition. Une analyse de cette substance fut dernièrement insérée dans le *Journal de physique* : mais il est probable qu'elle est erronée, car en ayant examiné trois échantillons, on trouva qu'ils étoient composés de magnésie et de terre calcaire, comme la pierre calcaire magnésienne; ainsi il faut sans doute la considérer comme la même espèce de pierre, mais dans un plus grand état de pureté. Les pièces de dolomite étoient de différens endroits; l'une fut trouvée parmi les ruines de Rome, où l'on jugea qu'elle avoit été apportée de la Grèce, parce que plusieurs statues d'ouvrage grec en sont faites, et qu'on ne connoît point de carrière de cette espèce en Italie; la seconde a, dit-on, été lancée par le Vésuve; et la troisième venoit de Jona, l'une des îles occidentales de l'Ecosse. Dans plusieurs espèces de marbre commun, on observe des petites parcelles et des veines qui sont longtemps à se dissoudre : en les examinant je découvris qu'elles contenoient une proportion considérable de magnésie; mais comme elles n'étoient probablement pas tout-à-fait dégagées du marbre qui les environnoit, je ne m'assurai pas de la quantité précisément.

La structure cristallisée qu'on peut généralement observer dans la pierre calcaire magnésienne, semble indiquer qu'elle n'a pas été formée par l'union accidentelle des deux terres, mais qu'elle doit avoir été le résultat de leur *combinaison chi-*

mique. La difficulté de la dissoudre peut aussi venir de l'attraction des différentes parties composantes, l'une pour l'autre. Le mortier formé par cette espèce de chaux est aussi soluble dans les acides que le marbre commun; et les substances qui le composent se séparent aisément. La magnésie peut en être séparée en le faisant bouillir dans la chaux muriatique, et il précipite la chaux de l'eau de chaux; mais ni l'un ni l'autre de ces effets ne peut être produit par la pierre avant qu'elle soit calcinée.

La pierre calcaire magnésienne est probablement très-abondante dans plusieurs endroits en Angleterre. Elle paroît s'étendre 30 ou 40 milles, depuis un peu au sud ouest de Workoop, dans le Nottinghamshire, jusqu'auprès de Ferry-Bridge, dans Yorkshire. Environ 5 ou 6 milles plus au nord il y en a une carrière, près de Sherburn; mais j'ignore si c'est une continuation du *stratum* de Ferry-Bridge. Par quelques échantillons qui m'ont été envoyés, je trouve que la cathédrale et les murailles de Yorck en sont bâties. Je n'ai pas pu apprendre si on trouve des coquillages dans la pierre calcaire des endroits que je viens de nommer. Dans son état de l'agriculture des comtés intérieurs, M. Marshall parle d'une chaux faite à Bredon près de Derby, laquelle détruit les végétaux lorsqu'on l'emploie en trop grande quantité. Je m'en procurai donc quelques morceaux, et je trouvai qu'elle contient à-peu-près la même proportion de magnésie que celle qu'on vient de décrire. Dans cette carrière la pierre est fréquemment cristallisée sous une forme rhomboïdale; on y trouve quelquefois, mais très-rarement, des coquillages pétrifiés, non calcaires, et semblables en composition à la pierre elle-même. Cette substance paroît être commune dans le Northumberland. Dans le troisième volume des Annales d'agriculture, le docteur Fenwick, de Newcastle, observe que les fermiers de ce pays divisent les chaux en brûlante et douce. La première de ces espèces est sans doute magnésienne, puisqu'elle produit des effets semblables sur le sol; et il remarque qu'elle ne se dissout pas si aisément dans les acides que la dernière. A Mallock, dans le Derbyshire, les deux espèces sont contigues; les rocs, du côté de la rivière où les maisons sont bâties, sont magnésiens, et de l'autre côté calcaires. La roche magnésienne paroît aussi être posée sur un stratum calcaire; car en descendant dans une cave formée dans cette roche, on peut observer une veine distincte de pierre calcaire ordinaire qui ne contient point de magnésie. Ce dernier stratum est rempli de coquillages, mais

mais quoiqu'il y en ait aussi quelques-uns dans la roche magnésienne, néanmoins ils y sont très-rares. Dans les tables suivantes contenant les analyses de plusieurs échantillons, on nomme quelques autres endroits où on trouve cette substance, mais je n'ai pu en apprendre autre chose.

Après s'être assuré que la pierre calcaire et le marbre magnésiens étoient composés de deux terres, on entreprit de découvrir la proportion de ces deux terres en essayant combien de gypse et de sel d'epsom on pouvoit obtenir par le moyen de l'acide vitriolique, d'un certain poids de chaque échantillon. Lorsque l'acide vitriolique superflu fut évaporé par la chaleur, le sel d'epsom fut séparé du gypse par le moyen de l'eau. Le résultat de ces essais est exprimé par la table suivante.

			Gypse.	Sel d'epsom sec.
Cinq grains de pierre calcaire magnésienne de.	Breedon.	donnèrent	3.9	3.15
	Matlock.		3.95	2.9
	Workoop.		3.8	3.0
	York. . .		3.8	3.1
Trois grains de spar calcaire, et un grain de magnésie calcinée.			3.9	2.7

Comme la méthode précédente pour estimer les quantités de magnésie et de terre calcaire est sujette à des erreurs considérables, je les examinai ensuite de la manière suivante, parce qu'elle paroît susceptible d'une plus grande exactitude. Vingt-cinq grains de chaque substance furent dissous par l'acide marin, dans une coupe de platine, et après que la dissolution fut évaporée jusqu'à siccité, elle fut chauffée au rouge durant quelques minutes. La masse qui restoit dans la coupe, consistant en chaux muriatée et en magnésie dégagée de l'acide, fut bien lavée dans l'eau et mise dans une phiole : on versa dessus une quantité connue d'acide marin affoibli, un peu plus qu'il en falloit pour redissoudre la magnésie, et après la dissolution on ajouta un poids connu de spar calcaire, ensorte qu'une partie seulement pût être dissoute par l'acide superflu; alors par la quantité de spar qui resta *indissoute*, on connut combien il avoit fallu d'acide pour dissoudre la magnésie. Le fer et la terre argileuse contenus dans quelques échantillons, furent précipités par le spar, et par conséquent ne purent point occasionner d'erreur. Le spar calcaire néanmoins, se dissolvoit plus lentement lorsqu'il étoit mêlé avec de la terre argileuse, parce qu'elle l'*encroutoit*; mais cet encroutement fut enlevé de temps à autre;

et dans toutes les expériences on laissa le spar dans la dissolution jusqu'à ce qu'il ne souffrît plus de diminution. Pour cet effet il fut nécessaire de tenir les dissolutions légèrement chaudes durant quelques jours, et pendant ce temps-là les phioles furent généralement bouchées pour empêcher l'évaporation de l'acide.

La première expérience de la table suivante fut faite sur des quantités connues de magnésie et de terre calcaire, pour éprouver l'exactitude des procédés. Pour le même effet, la seconde fut répétée sur un morceau de pierre calcaire préalablement réduite en poudre pour que chacune de ses parties fût de la même qualité. La première colonne montre la quantité de spar calcaire qui pourroit avoir été dissoute par l'acide requis pour s'emparer de la magnésie; la seconde montre les quantités correspondantes de magnésie dans 25 grains de chaque substance; la troisième exprime la quantité de chaux : on la trouva en soustrayant le poids de la magnésie, du fer et de l'argile, de 13.2 grains, poids de toute la quantité de terre contenue dans 25 grains de pierre calcaire. Cela est probablement passablement correct, puisque dans les deux échantillons qui différoient le plus dans la proportion de la magnésie et de la chaux, le poids des deux terres fut à-peu-près le même.

Un morceau de dolomite de Rome fut enveloppé dans une feuille mince de platine, afin qu'il ne s'en pût rien perdre, et étant alors exposé à une forte chaleur, il laissa

En terre..........................	52.9	par cent.
Dolomite du Mont-Vésuve.........	52.8	
Pierre calcaire de Breedon........	52.4	
Spar calcaire laissa en chaux......	55.8	

Dans trois des expériences on fit aussi précipiter la terre calcaire par l'alkali minéral ; et sa quantité étant comparée avec celle que l'acide marin pouvoit dissoudre, elle correspondit, à très-peu de chose près, à celle qu'on a marquée.

Une quantité d'acide marin qui pouvoit dissoudre 15 grains de spar calcaire, pouvoit aussi dissoudre 5.5 grains de magnésie calcinée, et 2.5 grains de spar ; ensorte qu'il falloit la même quantité d'acide pour dissoudre 12.5 grains de spar que 5.5 grains de magnésie.

La magnésie dont on fit usage étoit très-pure et avoit été rougie au feu immédiatement avant de la peser.

SUBSTANCES EXAMINÉES.	Quantité de spar que l'acide requis pour s'emparer de la magnésie, auroit pu dissoudre.	Quantité de magnésie.	Quantité de chaux.	Fer et argile.
Un mélange de 5.5 grains de magnésie et 14 grains de spar calcaire.	12.5. .	5.5. . .	7.8 . .	.
25 gr. De pierre calcaire de Breedon, préalablement réduite en poudre.	11.53. .	5.071. .	7.929. .	.2
25 gr. D'une partie de la même poudre.	11.56. .	5.082. .	7.910. .	.2
25 gr. De dolomite de Rome. . . .	12.2. .	5.37. .	7.73. .	.1
25 gr. De dolomite de Jona. . . .	10.1. .	4.4. . .	7.8. . .	1.0 *
25 gr. De dolomite du Mont-Vésuve. .	10.38. .	4.565. .	8.575. .	.06
25 gr. Du même dolomite du Vésuve pour une seconde expérience.	10.03. .	4.411. .	8.849. .	.06
25 gr. De pierre calcaire magnésienne de Wansworde près Doncaster.	12.75. .	5.61. .	7.34. .	.25
25 gr. De pierre calco-magnésienne de Thorpe arch. . .	10.95. .	4.84. .	7.8. . .	.6
25 gr. De pierre calco-magnésienne de Matlock.	12.5. .	5.5. . .	7.388. .	.31
25 gr. De pierre calco-magnésienne de Yorkminster. . .	11. . .	4.84. .	8.26. .	.1
25 gr. De pierre calco-magnésienne de Worksop. . . .	11.6. .	5.104. .	7.496. .	.6
25 gr. De pierre calco-magnésienne de Sherburn. . . .	11.5. .	5.08. .	7.56. .	.56
25 gr. De pierre calco-magnésienne de Wesminster-hall.	10.1. .	4.44. .	8.37. .	.4

* Cette substance est insoluble.

EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS SUR L'ÉLECTRICITÉ GALVANIQUE,

Par. M. Cruickshans, de Woolwich.

En soumettant différens fluides à l'action du galvanisme, j'ai observé plusieurs faits qui m'ont paru absolument inconnus et qui semblent jeter quelques lumières sur la nature et le pouvoir de ce nouvel agent.

L'appareil que j'ai employé est le même que celui de M. Volta (a). J'observerai seulement que ma colonne étoit formée de plaques de zinc et d'argent, d'environ un pouce six lignes de carré, et que le nombre de ces plaques a varié depuis 40 à 100, selon la force que je desirois obtenir. J'ai trouvé qu'il valoit mieux humecter le papier avec une solution de muriate d'ammoniac qu'avec de l'eau commune. Quand l'appareil étoit en pleine activité, on pouvoit obtenir aussi longtemps qu'on vouloit des étincelles visibles de jour, dès que la communication étoit établie, comme à l'ordinaire, entre les deux extrémités de la colonne; on entendoit aussi un petit bruit; la commotion étoit très-forte, et l'electromètre à feuille d'or, placé dans le cercle de communication, étoit affecté d'une manière très-sensible. Ces phénomènes déja observés par MM. Nicholson et Carlisle, montrent la grande affinité du galvanisme avec l'électricité : ces savans ont également découvert que le galvanisme décompose l'eau avec plus de facilité que ne le fait l'électricité, mais avec quelques variations dans les phenomènes qui accompagnent cette décomposition.

Expérience I. On mit de l'eau ordinaire dans un tube de verre qu'on boucha à ses deux extrémités avec un bouchon de liège que l'on cimenta avec soin à l'un des bouts; on passa au travers des deux bouchons des fils d'argent que l'on approcha

---

(1) Cet appareil consiste en plusieurs plaques d'argent et de zinc, placées alternativement les unes sur les autres, et séparées par du papier ou quelqu'autre matière capable de retenir l'humidité.

dans l'eau, à la distance d'un pouce l'un de l'autre; ces fils étoient attachés par leur autre bout, l'un à la plaque de zinc, du bas; l'autre à la plaque d'argent, du haut de la pile (dans la suite j'appellerai le fil d'argent, celui qui étoit attaché à la plaque d'argent, et l'autre le fil de zinc). Le tube fut placé perpendiculairement dans un vase rempli d'eau, l'extrémité qui n'étoit pas cimentée étant en bas: Dès que la communication fut établie entre les extrémités de la colonne par les fils, une quantité de petites bulles d'air commença à se dégager du bout du fil attaché à la plaque d'argent, ainsi que MM. Nicholson et Carlisle l'ont observé : mais en même temps je vis un petit nuage blanc qui se formoit à la pointe de l'autre fil qui communiquoit à la plaque de zinc; ce nuage augmenta insensiblement, prit une couleur plus foncée, devint pourpre, et même noir : quelques bulles d'air parurent aussi autour de ce fil, et montèrent en plus grand nombre et avec rapidité lorsque la machine fut en pleine activité.

Le gaz développé dans cette expérience, se trouva être un mélange d'hydrogène et d'oxygène, trois parties du premier et une du second; cependant je n'affirmerai pas que cette proportion soit parfaitement exacte. Le fil de zinc étoit considérablement rongé; il sembloit qu'une grande portion en eût été dissoute. Comme le nuage qui s'étoit formé autour de ce fil étoit devenu pourpre en étant exposé à la lumière, je soupçonnai que ce pouvoit être un nitrate d'argent, ou un muriate d'argent, provenant de l'argent qui avoit été dissous, et qui avoit été ensuite précipité par les sels muriatiques contenus dans l'eau ordinaire; cela me suggéra les expériences suivantes.

Expérience II. Je remplis le tube de verre d'eau distillée, à laquelle j'ajoutai un peu de teinture de lakmus (de tournesol): quand la communication fut établie par les fils, ainsi que je l'avois fait à l'expérience première, il se dégagea beaucoup de gaz des deux fils, mais principalement de celui qui étoit attaché à la plaque d'argent : au bout de quelques minutes j'apperçus à la pointe du fil de zinc une ligne rouge qui s'étendoit vers le haut, et augmenta après un court espace de temps; ensorte que tout le fluide, au-dessous de la pointe de ce fil, prit une teinte rouge. Cependant le fluide au-dessus du fil d'argent, étoit d'une couleur bleue plus foncée qu'auparavant, une légère teinte de pourpre ayant bientôt disparu.

Expérience III. Je remplis le tube d'eau distillée, avec un peu de teinture de bois de Brésil; dès que le cercle de commu-

nication fut établi ; le fluide environnant le fil d'argent, et surtout vers son extrémité, devint pourpre, et cette teinte augmenta si promptement, que tout le fluide autour de ce fil et dans la partie supérieure du tube, prit une couleur aussi foncée que celle qu'on auroit pu produire par l'ammoniaque. La partie du fluide qui étoit en contact avec le fil de zinc, devint très-pâle, presque sans couleur, et la teinte pourpre ne dépassa pas l'extrémité de ce fil. D'après ces expériences, il paroîtroit qu'il y a production d'un acide (probablement l'acide nitreux), par le fil qui tient au zinc, et production d'un alkali (probablement de l'ammoniac), par le fil en contact avec l'argent. Ces faits expliquent la corrosion du fil d'argent et la nature du nuage blanchâtre qui en provenoit, et qui devint ensuite pourpre. Quand j'employai de l'eau de chaux au lieu d'eau ordinaire ou d'eau distillée, le fil fut également rongé quoique moins, et le nuage prit d'abord une couleur d'olive, semblable au précipité d'argent par l'eau de chaux. La quantité d'argent dissous ou rongé, si je puis parler ainsi, de ces expériences, étoit très-considérable : et lorsqu'on employoit de l'eau ordinaire ou distillée, il en restoit une partie en dissolution, comme je le vis en versant dessus un peu d'acide muriatique. Il en seroit resté une beaucoup plus grande partie en dissolution si ce n'avoit été l'alkali qui avoit été produit en même temps, et qui formoit un précipité à l'extrémité supérieure du fil de zinc, autour duquel il y avoit toujours au bout d'un certain temps une couche assez épaisse.

Expérience IV. On sait que le gaz hydrogène réduit, lorsqu'il est échauffé, les chaux métalliques ; j'espérai donc qu'en remplissant le tube d'une solution métallique, je pourrois séparer l'hydrogène de l'oxygène, et obtenir ainsi ce dernier dans son état de pûreté ; dans cette vue je remplis le tube avec une solution d'acétite de plomb, avec un excès d'acide, afin de contrebalancer les effets de l'alkali. La communication ayant été établie, il n'y eut point de gaz produit ; seulement au bout de quelques minutes j'apperçus quelques aiguilles métalliques à l'extrémité du fil communiquant à la plaque d'argent. Ces aiguilles augmentèrent bientôt ayant la forme de plumes ou plutôt de cristaux du muriate d'ammoniac : le plomb ainsi précipité étoit parfaitement dans son état métallique et très-brillant. Un peu de gaz échappa du fil attaché au zinc, et ce fil fut rongé comme à l'ordinaire.

J'employai ensuite une solution de sulfate de cuivre, le ré-

sultat fut le même : le cuivre fut précipité sous sa forme métallique par le fil attaché à la plaque d'argent ; ici le métal ne prit pas la forme de cristaux, mais fit une espèce de boutons à l'extrémité du fil, et s'attacha si fortement à l'argent, qu'il me fut impossible de l'en séparer. Le précipité le plus beau fut celui de l'argent dissous dans l'acide nitreux : ici le métal se rangea en petites aiguilles métalliques très-fines, jointes les unes aux autres, comme dans l'arbre de Diane.

Expérience V. Pour essayer de découvrir ce que devenoit l'oxygène qui étoit produit dans les expériences, je remplis le tube d'eau distillée mêlée avec du vinaigre distillé : un peu de gaz s'échappa du fil d'argent, mais il n'y eut point de nuage à l'extrémité du fil de zinc ; cependant après un certain espace de temps, le fil d'argent précipita une quantité assez considérable d'argent métallique : j'obtins les mêmes effets lorsque je remplis le tube d'acide sulfurique *dilué*. Le résultat de cette dernière expérience etoit absolument ce que j'attendois ; le vinaigre empêcha l'alkali de précipiter l'argent dissous par l'acide qui avoit été produit, et l'argent ne retomba sous la forme métallique, que lorsque le vinaigre fut saturé de ce métal.

Expérience VI. Une solution de muriate d'ammoniac ayant été introduite dans le tube, il se dégagea un peu de gaz du fil d'argent ; le fil de zinc se couvrit d'une substance qui devint bientôt noire, et que je trouvai être du nitrate d'argent : la liqueur qui restoit dans le tube après l'opération, étoit fort alkaline et avoit l'odeur de l'ammoniac. Cette expérience est d'accord avec la décomposition du muriate de soude ou de potasse, qui a toujours lieu lorsqu'on humecte avec une solution de ces sels, les papiers placés entre les plaques.

Une solution de nitrate de magnésie parut être également décomposée : au bout de quelques minutes il y eut autour du fil d'argent un précipite d'une poudre blanche semblable à de la magnésie : il y eut très-peu de gaz produit dans cette expérience.

J'ai employé dans des expériences semblables, à la place de fils d'argent, des fils de cuivre et de fer, mais il ne m'a pas paru qu'ils fussent plus ronges que ceux d'argent. Dans quelques-unes des expériences que je viens de rapporter, un demi-pouce et même trois quarts de pouce du fil furent entièrement détruits ; le fil de cuivre attaché à la plaque de zinc donna une substance bleuâtre semblable au nitrate de cuivre avec excès de métal, ou tel qu'il est lorsqu'une partie de l'acide a été expulsée

par l'action du feu. En examinant le gaz produit, je le trouvai toujours mêlé avec un peu de gaz oxygène ; celui-ci quelquefois n'étoit que dans la proportion d'un huitième : cependant je donnai peu d'attention à cette partie de l'expérience, parce que mes fils étant toujours rongés, je ne pouvois rien conclure par rapport à la décomposition de l'eau.

Je finirai en observant qu'ayant fait passer pendant 48 heures le fluide galvanique au travers d'eau distillée et placée sur du mercure, il y eut une diminution de l'eau très-sensible.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Cours complet d'agriculture théorique, pratique, économique, de médecine rurale et vétérinaire, ou dictionnaire universel d'agriculture, par une société d'agriculteurs, et rédigé par Rozier. Tome dixième, rédigé par les citoyens Chaptal, conseiller d'état et membre de l'Institut national, Dussieux, Lasteyrie et Cadet-de-Vaux, de la société d'agriculture, Parmentier, Gilbert, Rougier-Labergerie et Chambon, de l'Institut national. A Paris, à la librairie d'éducation et des sciences et des arts, rue du Bacq, n°. 264.

Ce tome dixième est le dernier du cours d'agriculture de Rozier. Cet ouvrage est trop connu pour qu'il soit besoin d'en faire l'éloge ; nous nous contenterons d'en extraire quelques articles, tel que celui du vin inséré dans ce cahier.

On trouve au commencement de ce volume une notice sur les écrits et la vie de Rozier, par Dugour, professeur d'histoire. Voici le portrait qu'il en fait :

« Rozier étoit un des hommes les plus vertueux, le vrai *la Fontaine* des physiciens, homme simple mais plein de vues neuves, social, humain, bienfaisant, l'ami, le défenseur de tout être souffrant, l'appui constant d'une famille malheureuse, vrai philosophe sans préjugés, mais soumis aux lois immuables de la religion naturelle, chretien à sa manière, comme le vicaire savoyard du philosophe de Genève ; aimant les hommes parce qu'il ne les croyoit méchans que par influence momentanée, ferme dans ses principes, mais tolérant à la rigueur, pourvu que ceux qui vivoient avec lui fussent probes et honnêtes ; vivant

en

en paix avec les ministres protestans ; se sentant, comme il le disoit souvent, le courage d'aimer un derviche honnête homme, avec autant de bonne foi qu'un prêtre romain. »

Rozier cultiva les sciences de bonne heure. Son premier ouvrage fut un mémoire sur cette question proposée par la société d'agriculture de Limoges.

« Quelle est la meilleure manière de distiller les vins, et la plus avantageuse, relativement à la quantité et à la qualité de l'eau-de-vie ? » Son mémoire fut couronné.

Son second ouvrage fut un mémoire couronné par l'académie de Marseille, qui avoit proposé en 1771 ce sujet :

« Quelle est la méthode la plus sûre de faire et de gouverner les vins de Provence, soit pour l'usage, soit pour leur faire passer la mer? »

En 1771 il commença la rédaction du *Journal de physique*, qui devint bientôt le recueil le plus précieux des découvertes faites dans toutes les branches de la philosophie naturelle, l'astronomie, l'histoire naturelle, la physique, la chimie et les arts. En 1783 il quitta Paris pour travailler à son *Cours d'agriculture*, et il confia à son neveu, Mongez le jeune, la rédaction de son journal. Celui ci étant parti avec Lapeyrouse, en juin 1785, je fus chargé du même travail qui n'a été interrompu qu'en 1796 et 1797.

Rozier n'avoit abandonné la rédaction de son journal, que pour se livrer à son Cours d'agriculture dont le premier volume parut en 1783 ; il n'en a fait que 8 volumes ; il laissa la plus grande partie des matériaux pour achever le neuvième. On sait avec quel succès cet ouvrage fut accueilli par le public.

Il avoit fait des notes sur le *Théâtre d'agriculture d'Olivier-de-Serre*, lesquelles on n'a point retrouvées, non plus que d'autres ouvrages. Ses papiers furent pillés après sa mort.

Rozier naquit à Lyon le 24 janvier 1734, et il y périt pendant le siége, âgé de 59 ans : il fut écrasé dans la nuit du 28 au 29 septembre 1793, par une bombe qui éclata sur son lit.

Histoire du Canal du Midi, connu précédemment sous le nom de Canal de Languedoc ; par F. Andreossi, général de division, et inspecteur-général du corps de l'artillerie.

Un vol. in-8°. de 420 pages, imprimé sur du beau carré fin d'angoulême ; avec des tableaux et une très belle carte de ce canal, gravée en taille douce. Prix, 6 francs broché, et 7 francs 25 centimes port franc par la poste. En papier vélin, 12 francs,

et 13 fr. 25 cent. port franç. A Paris, chez F. Buisson, imprimeur libraire, rue Haute-feuille, n°. 20.

L'auteur fait voir l'utilité des canaux pour l'agriculture et le commerce d'un grand peuple. Il distingue quatre espèces de canaux.

1. Les canaux destinés à porter à la mer les écoulemens des plages marécageuses que la pente naturelle du terrein favorise.

2. Les canaux du même genre mais supérieurs aux plaines, aux rivières, à la mer; tels sont ceux de la Hollande.

3. Les canaux dérivés des rivières, pour l'arrosement des terres, ou autres usages, tels sont ceux du Bahor-Jouzef et de Suèz en Egypte.

4. Enfin les canaux à terreins élevés qui font la communication de deux récipiens principaux ou de deux affluens, en conduisant ces canaux sur les pentes d'une chaîne principale, tels sont le canal de Languedoc qui communique de l'océan à la méditerranée, et le canal de Bourgogne qui communique de la Saône à la Loire, et par conséquent encore de la méditerranée à l'océan.

Pour communiquer d'un lieu supérieur à un lieu inférieur, et *vice versa*, il a fallu faire des écluses. Il paroît que les premières écluses faites en Europe le furent en 1481, sur la Brenta, proche Padoue, par deux ingénieurs de Viterbe, dont les noms ne nous sont pas parvenus.

Il y a deux moyens de remonter ainsi d'un lieu inférieur à un lieu plus elevé, ou de descendre de celui ci dans l'autre.

Le premier est par des plans inclinés en suivant la pente de l'eau : mais pour lors il faut employer pour remonter, des forces exterieures, telles que celle des chevaux ou des contre-poids.

Le second est par le moyen des écluses avec des empelemens.

Il paroît que les Chinois avoient creusé leur grand canal de Tun en 1289, dans lequel il y a un grand nombre de belles écluses bâties en pierre, avec des empelemens. Ils ont aussi connu avant nous la boussole, l'imprimerie, la poudre à canon. . mais ils ne perfectionnent pas.

Le canal de Languedoc entrepris dans le dernier siècle, sous Louis XIV, par Riquet, sur les dessins du géomètre Andreossi, est un des plus beaux monumens de ce genre; mais il a besoin de différentes réparations que l'auteur indique.

Une des choses les plus essentielles est d'augmenter la masse d'eau qui fournit au point de partage. Il fait voir que les détri-

chemens ont diminué cette quantité d'eau : d'où il conclut qu'il faudroit que l'état acquît les forêts qui couvrent les sources nourricières du canal du Midi.

Annales des arts et manufactures, ou mémoires technologiques sur les découvertes modernes concernant les arts, les manufactures, l'agriculture, le commerce.

Nec aranearum sane textus ideo melior, quia ex se fila gignunt, nex noster vilior quia ex alienis libamus ut apes. Justin. Lips. monit. polit. lib. I., cap. I.

A Paris, de l'imprimerie des Annales, rue J.-J. Rousseau, n°. 11.

On souscrit également chez Treuttel et Wurtz, quai Voltaire.

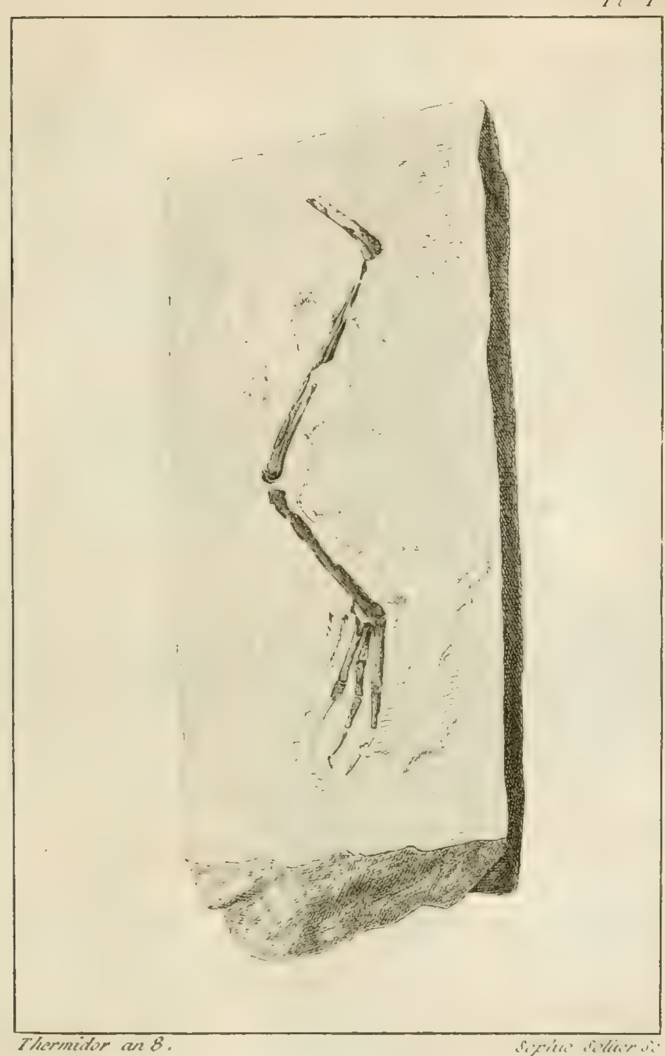
Le prix de la souscription est de 24 francs par an, et 29 fr., franc de port pour les départemens; 15 francs pour six mois à Paris, et 17 francs 50 cent. pour les départemens.

Il paroîtra chaque année douze numéros de ces Annales, de sept à huit feuilles d'impression, format in-8°., caractère *cicero* Didot, papier carré fin, avec trois ou quatre gravures en taille-douce, exécutées par d'habiles artistes.

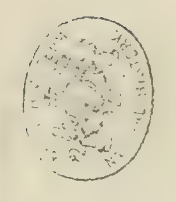
Ce journal qui paroît depuis le premier germinal, est fait avec beaucoup de soin : « son but, disent les auteurs, est de répandre les découvertes concernant les arts et les manufactures. Ces connoissances ont enrichi nos voisins; elles ont fait fleurir leur commerce, et donné à l'Angleterre cette influence étonnante qu'elle a acquise en Europe. »

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



Thermidor an 8. Sophie Sellier Sc.





Thermidor an 8.

Sophie Sellier Sc.



JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FRUCTIDOR AN 8.

RECHERCHES SUR L'ÉTAIN,

Par PROUST, professeur de chimie, à Madrid.

Pelletier nous a fait connoître que l'étain étoit susceptible de s'unir à deux doses distinctes d'oxygène, et de faire naître dans ces deux genres d'oxidation des phénomènes encore peu connus. Ce que je présente aujourd'hui peut être regardé comme un supplément au travail d'un chimiste que la France regrette à si juste titre.

I. Un acide nitrique de quinze degrés dissout l'étain facilement sans effervescence, et avec un dégagement de chaleur qu'il est bon d'arrêter en tenant le vaisseau dans l'eau froide, afin que cet acide n'amène pas tout-à-coup les effets très différens d'une dissolution faite à chaud. L'étain durant cette action, éprouve une sorte de limage qui le détache en poudre noire. La dissolution de l'étain ou de cette poudre, car c'est une même chose, ne se fait pas, comme on pourroit le croire, aux dépens de l'acide seul, il n'y concourt, comme on le verra bientôt, que pour une assez petite quantité; mais c'est au contraire l'eau qui en se décomposant fait presque tous les frais de cette espèce de dissolution.

Cette dissolution filtrée est jaune : elle se trouble du jour au lendemain, et dépose une portion d'oxide. Si on la fait chauffer elle dépose encore plus abondamment; mais cette séparation n'est l'effet d'aucune réaction de la part de l'acide, attendu

qu'elle n'est point suivie de gaz nitreux. Elle contient un peu d'ammoniac ; pour le découvrir il ne faut qu'y ajouter par excès de la potasse caustique : l'oxide se dissout et l'ammoniac se fait sentir à l'instant ; l'oxide séparé spontanément ou par la chaleur ne diffère point de celui qui reste en dissolution dans l'acide nitrique. Premièrement, cette dissolution décompose le sublimé corrosif et les oxides de mercure en les privant d'oxygène ; secondement l'oxide separé spontanément et dissous dans l'acide muriatique leur enlève aussi ce principe ; il n'y a donc point de différence entre l'oxide dépose et l'oxide retenu par l'acide nitrique. Si l'oxide tend à se séparer de ce dernier, c'est qu'en général l'acide nitrique est un mauvais dissolvant des oxides d'étain. Mais la conséquence qu'on peut tirer de ces faits c'est que l'acide nitrique foible dissout l'étain en ne l'oxidant qu'au minimum, c'est-à-dire au degré où ce métal a coutume de l'être dans le muriate d'étain ordinaire ou toute autre dissolution qui a le pouvoir d'enlever l'oxygène aux oxides de mercure, et enfin la production de l'ammoniac qui résulte de la fixation de l'azote nitrique par l'hydrogène de l'eau, nous démontre pourquoi cette espèce de dissolution se fait sans dégagement de fluides aériformes.

Si l'on fait chauffer cette dissolution mélangée d'un peu d'acide nitrique, elle lâche du gaz nitreux abondamment. Le métal élevé au maximum de son oxidation abandonne l'acide, et les phenomènes rentrent dans la classe de ceux qui appartiennent aux dissolutions suivantes.

II. Un acide de 25 et 30 degrés change, comme on sait, l'étain en oxide blanc, et le charge de 40 pour 100 ; il ne reste pas un atôme d'oxide en dissolution dans les lavages, l'eau hepatique le précipiteroit en jaune à l'instant ; mais si l'étain contenoit du plomb ou du cuivre, ces métaux s'en sépareroient en sulfures noirs : le cuivre d'abord et le plomb ensuite, conformément aux différentes forces avec lesquelles ces métaux retiennent l'oxygène.

Soient par exemple quatre métaux en dissolution dans l'acide nitrique, le plomb, le cuivre, le zinc et le fer ; l'eau hépatique appliquée avec un peu d'adresse à cette dissolution, fera tomber le sulfure de cuivre le premier. Filtrez pour le séparer ; ajoutez ensuite l'eau hépatique, et le sulfure de plomb, très-différent dans sa couleur de celui du cuivre, abandonnera la liqueur. Filtrez une seconde fois, et traitez la liqueur avec ce même reac-

tif, le zinc s'en séparera en sulfure jaune ou blende artificielle. La dissolution enfin privée des trois premiers métaux ne retiendra plus que le fer, avec cette différence qu'étant oxidé au maximum avec ces diverses précipitations, il aura descendu au terme mineur, et se précipitera encore avec l'ammoniac, la chaux, etc.

Les lavages de l'étain oxidé au maximum par l'acide nitrique, donnent par évaporation du nitrate d'ammoniac et non d'étain, comme on l'avoit cru.

Un acide nitrique qui est à l'eau comme 148 est à 100, n'attaque plus l'étain, même en poudre fine.

Hydrogène arseniqué.

III. L'hydrogène qui s'élève d'une dissolution d'étain dans l'acide marin sent mauvais et contient souvent de l'arsenic. Si on le brûle, il dépose ce métal autour de la cloche; ce gaz nuit singulièrement à l'éclat des pourpres de Cassius. Il faut chauffer le muriate pour dissiper ce qui en reste, et obtenir des pourpres riches en couleur.

L'acide marin sépare très-bien l'arsenic des étains, mais pour en apprécier la quantité, il faudroit tenir compte de celui que l'hydrogène emporte avec lui.

Pour se procurer ce gaz abondamment et avec plus de facilité que par la méthode de Schéele, il ne faut que mêler de la poudre d'arsenic blanc au zinc et à l'acide sulfurique; le dégagement est moins abondant qu'avec le zinc seul, parce qu'une partie de l'hydrogène s'emploie à convertir en eau l'oxygène de l'arsenic. Au bout de quelques jours il dépose une partie de son arsenic, mais il en retient toujours beaucoup même après deux ans. Si on le brûle mélangé avec de l'air atmosphérique, on convertit une partie de l'arsenic en oxide blanc; et avec une dose suffisante de gaz oxygène, on le change en acide arsenical.

Si l'on abouche deux cloches de même dimension, l'une remplie d'hydrogène arsenical et l'autre d'acide muriatique oxygéné, il y a inflammation, muriate d'arsenic etc., etc.

Cette inflammation tend à faire éloigner les deux cloches et n'est au reste accompagnée d'aucun danger.

L'hydrogène arsenical m'amène naturellement à placer ici deux mots sur l'hydrogène sulfuré, après quoi je reprendrai le muriate d'étain.

Lorsqu'on veut se procurer ce gaz bien saturé de soufre, il faut verser un peu de sulfure de potasse dans le flacon qui ren-

ferme l'acide et le sulfure de fer. Le soufre précipité s'unit plus facilement à l'hydrogène, et accroît même tellement sa pesanteur, que si on le tient dans une cloche ouverte, la bouche en haut, on est sûr de l'y retrouver encore au bout d'un demi-quart-d'heure, et sans diminution.

Action du muriate d'étain sur la dissolution de fer.

IV. Quelques gouttes de muriate d'étain versées dans l'acide marin jaune, le blanchissent à l'instant, parce que l'étain enlève au fer la quantité d'oxygène qui fait la différence de l'oxide rouge à l'oxide vert. Le même changement arrive aux sulfates, nitrates et muriates rouges de fer. Toutes ces dissolutions sont ramenées au point de précipiter en verd avec l'ammoniac, etc.

Mais si l'on verse une plus forte dose de muriate dans l'acide jaune du commerce, il se trouble en gris, et dépose du mercure en poudre, comme je l'ai fait connoître dans un autre mémoire.

Concentration du muriate d'étain.

V. On a pensé que la distillation pouvoit amener ce muriate à l'état de li ueur fumante : je vais rapporter ce qui se passe dans la distillation d'un muriate fait avec des acides qui contiennent de l'acide sulfurique, et souvent aussi de l'acide sulfureux.

De l'eau s'élève d'abord, et ensuite de l'acide mêlé d'un peu d'étain ; le muriate se gonfle en perdant les dernières portions d'humidité, et finit par rester en fonte tranquille.

Pour le faire distiler il faut rougir légèrement la retorte, et lui donner assez d'inclinaison pour prévenir l'obstruction du col et la rupture du vaisseau. De temps à autre il passe quelques bouffées de vapeur fumante occasionnées par l'ébulition; mais on ne reçoit aucune portion de liqueur, et tout ce produit est concret.

Dans cette distillation l'acide sulfurique est décomposé et voici quels en sont les résultats. Le soufre privé d'oxygène s'unit à de l'oxide d'étain et forme une matière rougeâtre qui colore le muriate dans la retorte. Par la dissolution et la filtration on en sépare cette matière qui n'est autre chose que le sulfure brun d'étain, c'est-à-dire celui que donne le muriate et toute dissolution d'étain dont l'oxide est au minimum.

Le muriate après avoir été séparé de ce sulfure, dépose une

partie de son oxide ; mais quelques gouttes d'acide marin rétablissent la dissolution. Si on continue de le distiller, il s'élève concret et ne laisse au fond de la retorte qu'un peu d'oxide que le défaut d'acide a rendu fixe.

Telle est la manière de se conduire du muriate d'étain simple ; il demande pour sa distillation une chaleur infiniment plus haute que le muriate fumant, qui obéit au contraire à la plus légère impression du feu.

Le muriate d'étain distillé n'a éprouvé aucune sorte d'altération : il décompose efficacement le sublimé et toutes les préparations mercurielles.

Celui qui se condense dans le col des retortes après l'extraction du muriate fumant, n'est non plus que le muriate d'étain, sémi-oxidé. Sa dissolution est louche parce que l'acide lui manque, mais au reste il décompose le sublimé et les oxides mercuriels, tandis que le muriate fumant dont l'oxide est au maximum de son oxidation, n'a aucune de ces propriétés.

VI. Le muriate d'étain donne avec les alkalis un précipité qui, comme celui de l'antimoine et d'autres, n'est point susceptible de se changer en carbonate. La potasse caustique se dissout facilement et en abondance : si on garde cette dissolution dans un flacon bien fermé, on trouve au bout de douze ou quinze jours un groupe métallique disposé en choux-fleurs, qui n'est autre chose que de l'étain pur. Pour connoître la théorie d'une aussi singulière réduction, il faut examiner l'état d'oxidation de l'étain qui reste en dissolution dans la potasse ; il faut précipiter, laver et dissoudre cet oxide dans l'acide marin. Cette nouvelle dissolution n'a plus le pouvoir d'altérer le sublimé corrosif : alors il est aisé d'en conclure ce qui s'est passé dans le flacon, une partie de l'oxide a dépouillé l'autre pour se saturer de l'oxygène auquel l'étain tend à s'unir avec tant de force. En traitant des divers degrés d'oxidation du mercure, je rapporterai l'exemple d'une désoxidation semblable.

Voici encore un fait à-peu-près du même genre. Si l'on conserve sous l'eau et dans un flacon fermé, un mélange de carbonate de cuivre et d'oxide d'étain séparé du muriate par la potasse, le cuivre perd l'acide carbonique et l'oxygène ; on le retrouve en lames métalliques cristallisées parmi l'oxide d'étain.

Le muriate d'étain enfin désoxygène l'indigo et le change en une poudre verte. Cette expérience est analogue à d'autres désoxygénations connues de l'indigo dans l'art de la teinture ; mais

elle ne m'en paroît pas moins mériter d'être suivie pour acquérir quelques lumières de plus sur une production qu'il seroit si important d'extraire ou même de créer dans nos plantes indigènes. Mais il faudra travailler sur des indigos lavés à l'eau, à l'esprit-de vin et même aux acides foibles qui lui enlèvent de la magnésie et de la chaux.

De l'action du muriate d'étain sur les combinaisons du cuivre.

VII. Le sulfate, le nitrate, le muriate, l'acétite, le carbonate de cuivre, les oxides rouges, noirs, bleus et verts, mêlés au muriate d'étain, se convertissent généralement en une poudre blanche qui se rassemble au fond du flacon.

Lorsqu'on a retiré le muriate de dessus cette poudre, il faut le verser sur une nouvelle dose de l'oxide qu'on a choisi pour ce procédé, afin de mettre à profit sa force désoxidante, et de se fournir par là de toute la poudre blanche qu'il peut produire. On reconnoît bientôt que le muriate commence à se saturer d'oxygène, aux portions d'oxide (je préfère les carbonates) qu'il ne peut plus décolorer, et à la nuance verte qu'il prend lui-même.

Comme cette poudre est peu soluble dans l'eau, il est facile de la dépouiller par un lavage suffisant du muriate d'étain; si on l'étendoit dans l'eau bouillante, elle s'y décomposeroit en partie : elle se colore en violet sale du côté de la lumière, et devient au soleil d'un bleu noirâtre. Si après l'avoir sèchée elle reste exposée à l'air, elle se change peu-à-peu en une belle poudre verte qui s'humecte sans pourtant se liquéfier.

Soumise à l'action du feu dans une retorte, elle perd de l'eau, se fond assez facilement, et soutient la chaleur sans éprouver de changement. Sortie de la retorte elle offre une masse blanche, grisâtre, transparente par endroits, et assez semblable au muriate d'argent récemment fondu.

Comme la fusion a augmenté la densité de cette substance, c'est dans cet état qu'il faut la conserver plutôt qu'en poudre. Mais lorsque par l'accession de l'air elle a commencé à verdir, on peut la ramener à son premier état par les deux moyens suivans, qui sont le lavage dans du muriate d'étain ou de l'acide sulfurique très-délayé. Le premier lui reprend l'oxygène qui

commençoit à la colorer, et le second dissout la croute verte sans pouvoir entamer la matière blanche.

VIII. L'acide sulfurique aqueux essayé tant à froid qu'à chaud sur cette matière, n'en dissout rien; et gardée avec cet acide dans un flacon bien bouché, elle s'y maintient sans altération. L'acide marin la dissout à froid et donne une dissolution sans couleur, que l'eau décompose sur-le-champ. Cette dissolution saturée et gardée donne des cristaux blancs d'environ une ligne et constamment tétraèdres.

L'acide nitrique attaque vivement cette substance, et avec des circonstances agréables à considérer. Elle prend aussitôt une riche couleur violette à laquelle succède un très-beau bleu. Mais la chaleur, ce dégagement du gaz nitreux et cette succession de couleur, sont les effets d'un instant, et ce mélange n'est plus alors qu'une dissolution de nitrate de cuivre dans laquelle celui d'argent manifeste qu'elle contient l'acide marin.

Ces divers phénomènes nous annoncent déja la nature de cette substance. L'acide marin s'y trouve uni au cuivre, tandis que le gaz nitreux nous apprend que l'oxide, base de ce muriate, n'est point oxidé au degré où il l'étoit avant d'avoir éprouvé l'action du muriate d'étain. C'est aussi ce que l'analyse du muriate blanc de cuivre nous confirmera tout-à-l'heure. En réfléchissant sur l'absence de couleur de ce muriate, ainsi que de sa dissolution dans l'ammoniac, j'avois été jusqu'à croire que l'oxygène ne s'y trouvoit pas du tout; et enfin que cette combinaison altéroit l'universalité de cette loi si bien démontrée par Lavoisier, savoir qu'aucun métal ne peut contracter d'union avec les acides sans l'entremise de l'oxygène; mais l'analyse ne tarda point à me désabuser

Analyse du muriate blanc de cuivre.

IX. On fera dissoudre 100 grains de muriate blanc fondu dans de l'acide nitrique bien pur. Il se séparera un grain d'oxide d'étain. Cette dissolution sera ensuite précipitée par le nitrate d'argent, et l'on obtiendra constamment 142 grains de muriate d'argent qui nous représentent $24\frac{2}{3}$ d'acide marin, conformément au rapport de $23\frac{1}{2}$ de cet acide contenu, selon mes expériences, dans 133 grains de muriate d'argent.

D'une autre part 100 grains de muriate blanc traités avec l'acide nitrique et le carbonate de potasse, donnent 113 grains

de carbonate de cuivre ; quantité qui d'après mes vérifications, répond à $62\frac{7}{9}$ ou 63 grains de cuivre. Nous avons donc alors trois produits connus qui nous feront découvrir le quatrième. Ces produits sont :

Acide muriatique...........	$24\frac{2}{3}$
Oxide d'étain	1
Cuivre.....	63
Il ne manque donc au quintal de notre muriate que	
Oxygène..	$11\frac{1}{3}$
	100

D'où l'on voit qu'en rapportant cette proportion au quintal de cuivre, ce métal n'est oxidé dans notre muriate qu'à $17\frac{2}{3}$ ou 18, tandis que dans le muriate verd, le nitrate, le sulfate, l'acétite et les oxides natifs, le cuivre s'y trouve constamment oxidé ou chargé de 25 livres d'oxygène par quintal.

Il résulte de ces faits, que tant que le cuivre n'est oxidé qu'à 18 pour cent, il produit des combinaisons blanches ; il ne peut colorer ni son muriate, ni sa dissolution dans l'ammoniac.

La présence de l'oxygène dans ce muriate est encore prouvée par l'expérience suivante ; si tandis qu'il est sous l'eau et pulvérisant, on lui mêle un peu de limaille de fer, le cuivre est séparé, et la liqueur contient du muriate de fer oxidé au minimum, ou que les alkalis précipitent en vert.

X. Je rapporterai encore quelques faits sur la nature de ce muriate. Un petit morceau de celui qui a été récemment fondu, et jeté dans un flacon plein d'ammoniac, s'y dissout sans lui communiquer de couleur ; mais aussitôt qu'on le débouche il se teint en bleu par sa surface : et acquérant à mesure qu'il se colore plus de densité par l'oxygène qu'il absorbe, on a le plaisir de voir un beau filet bleu descendre de cette surface vers le fond jusqu'à ce que toute la liqueur ait acquis successivement le contact de l'air.

De même, si l'on verse un peu d'ammoniac dans un verre plein d'eau, et dans laquelle on avoit laissé tomber d'abord un filet de dissolution muriatique blanche, la poudre blanche se dissout et le liquide encore sans couleur, se teint en bleu par l'absorption de l'oxygène atmosphérique.

Lorsqu'on débouche un flacon de muriate blanc dissous dans l'acide

l'acide marin, la liqueur commence par prendre un vert sale, ou mieux un peu fauve, et avec le temps elle devient aussi verte qu'une dissolution de cuivre oxidé à 25 pour 100. Mais cette couleur et la précipitation à l'eau sont des qualités découvertes ou apperçues par tous ceux qui ont essayé de dissoudre le cuivre dans l'acide marin. Stahl remarqua cette poudre blanche, ainsi que beaucoup d'autres chimistes.

Il suffit de garder une lame de cuivre dans un flacon rempli d'acide marin, pour qu'au bout d'un certain temps l'on voie la lame se couvrir de cristaux blancs tétraèdres, et pour que cet acide sans couleur laisse séparer de la poudre blanche avec l'eau.

On ne peut douter, et Berthollet l'a également vu, que le cuivre traité avec l'acide marin, s'oxide aux depens de l'eau : en voici une autre démonstration. Que l'on fasse bouillir du sulfure bleu de cuivre natif ou artificiel dans cet acide, on obtiendra une dissolution qui précipitera avec l'eau, et durant laquelle l'hydrogène se rendra sensible à l'odorat, par le soufre auquel il s'unira. Enfin il est hors de doute que le cuivre, malgré sa médiocre affinité pour l'oxygène, peut décomposer l'eau, aidé sur-tout par l'attraction des acides pour ces oxides ; mais il restoit à reconnoître que ce métal suit la loi de tous ceux qui, comme le fer, l'étain et d'autres sans doute, ne s'oxident jamais qu'au minimum quand on les traite par l'acide muriatique. Il est assez singulier de voir que le cuivre traité par cet acide ne s'oxide point au-delà de 18 pour 100, tandis qu'il l'est à 25 dans le vert-de-gris et l'acétite ; mais il ne faut pas perdre de vue que dans la formation du vert-de-gris c'est l'atmosphère qui fait seule, ou à-peu-près, les frais de cette oxidation.

XI. Lorsqu'on distille un muriate vert de cuivre bien saturé d'oxide, on l'amène facilement au point de cristalliser; mais lorsqu'on pousse la distillation plus loin, on ne tarde point à le decomposer, c'est-à-dire à lui enlever, à la faveur de l'acide muriatique, la portion d'oxygène qui différencie l'oxide à 25 pour 100 de l'oxide à 18. De-là le gaz muriatique oxygéné qui accompagne cette distillation ; bientôt elle arrive au point de n'en plus donner et d'offrir au fond de la retorte une masse grise bien fondue, qui n'est autre chose que le muriate blanc de cuivre; tel est un second moyen de se procurer cette espèce de muriate que l'on obtient même du sable vert du Pérou, et du muriate natif de cuivre du Chily.

De l'oxide, base du muriate blanc.

XII. Comme il devenoit intéressant de considérer le cuivre dans son état de semi-oxidation, j'ai cherché à l'obtenir séparé de l'acide marin. La potasse caustique précipite en blanc la solution de muriate blanc dans l'acide marin, mais ce précipité n'est autre chose que le muriate même; pour le décomposer il faut chauffer ce précipité avec de la potasse caustique : il passe au jaune et de là au jaune sale. Sa couleur ne peut être mieux comparée qu'à du verre d'antimoine en poudre. Cet oxide gardé sous l'eau noircit insensiblement par la surface; il attire l'oxygène qui est en effet le principe de la couleur noire du cuivre oxidé au maximum.

L'eau seule peut décomposer en partie le muriate blanc en poudre; versé dans une grande quantité d'eau bouillante il devient jaune et présente, comme la décoction du bois néfrétique, des couleurs différentes, selon qu'on place la liqueur entre l'œil et la lumière, ou que l'œil la considère placé entre elle et la fenêtre. Cette décomposition n'est en effet que partielle, attendu que la poudre jaune bien lavée retient de l'acide muriatique, dont la plus grande partie a passé dans l'eau avec un peu d'oxide qu'elle y tient en dissolution. Cette manière de se comporter du muriate blanc avec l'eau, est celle d'un grand nombre de sels métalliques, comme les nitrates et sulfates de mercure, le nitre de bismut, etc.

L'acide nitrique l'attaque avec chaleur et dégagement de gaz nitreux.

L'acide marin le change à l'instant en muriate blanc : un excès de cet acide le dissout ensuite et forme une dissolution sans couleur.

L'acide sulfurique agit sur cet oxide d'une manière particulière. Une partie de l'oxide sollicité à l'union par cet acide, achève de s'oxider au maximum aux dépens de l'autre. De là deux produits nouveaux; le premier est du sulfate bleu dans lequel le cuivre est oxidé à 25, et le second consiste en une portion de poudre d'un assez beau rouge, qui n'est autre chose que du cuivre pur, et que l'acide muriatique ne peut plus convertir en muriate blanc. Quand l'acide nitrique n'est que de 10 à 15 degrés il opère de même sur cet oxide.

Enfin l'ammoniac dissout facilement cet oxide, et sa disso-

lution sans couleur, reproduit avec le contact de l'air tous les phénomènes dont il a été question plus haut.

Je crois devoir terminer ces détails par l'aveu suivant : c'est que malgré que Pelletier n'ait fait aucune mention de ce nouveau muriate, je ne doute point qu'il ne lui fût bien connu. Son silence sur la désoxidation du cuivre par le muriate d'étain, ne me prouve autre chose sinon que cette combinaison lui ayant paru extrêmement nouvelle, peut-être même inexplicable au premier abord, il en remettoit, à la manière de ceux qui travaillent beaucoup, l'examen à un autre temps. Sans vouloir nullement disputer à cet infatigable chimiste la primauté de son travail sur le muriate d'étain, je dirai avec vérité que je les avois découverts vraisemblablement dans le même temps que lui. Partis l'un et l'autre d'une même observation, nous avions parcouru les mêmes routes, et même si bien passé en revue les mêmes objets, que lorsque je vis pour la première fois son mémoire dans les Annales de chimie, je ne pus me défendre d'un moment de tristesse, tant il est vrai que dans les recherches de la nature comme dans la fortune, vouloir thésauriser c'est s'exposer à perdre.

J'ajouterai néanmoins que Pelletier a poussé trop loin les conséquences qu'il tire de la désoxidation des acides molibdique et tunstique, lorsqu'il dit qu'ils sont ramenés à l'état métallique en prenant la couleur bleue dans le muriate d'étain. Ces acides sont abaissés à un minimum d'oxidation et rien de plus ; dans cet état ils sont solubles dans l'eau, de même que lorsqu'ils ont éprouvé l'action de l'eau hépatique. Il en est en un mot de ces substances métalliques, comme du cuivre, du fer et d'autres dont la désoxidation n'est que partielle, tandis qu'elle est complette pour les oxides de mercure, d'arsenic, etc. J'en dirai autant de la manganèse dont l'oxidation peut également s'abaisser par le muriate d'étain, soit dans ses dissolutions, soit dans son oxide même, mais jamais assez pour reprendre l'état métallique. Comment en effet l'oxide de muriate d'étain, dont une partie de la tendance à désoxider est déja satisfaite, pourroit-il opérer une décomposition que la nature a refusée à l'étain lui-même ?

J'ai trouvé, comme Bergman, que l'étain oxidé au minimum ne prenoit que 30 pour 100 d'oxidation ; mais cet oxide n'est pas exempt d'acide marin ; l'ayant rougi dans un creuset, il a perdu beaucoup de son poids dû à des fumées de muriate d'étain sensibles à la vue et à l'odorat. Quant à l'oxide au maxi-

mum, il revient facilement et par une chaleur rouge de 140 à 130; alors il est bleuâtre et insoluble dans les acides, à raison, ce me semble, du frittage qu'il a éprouvé. J'ai conclu, de la facilité avec laquelle ce dernier perd de son oxygène, qu'il ne falloit pas trop s'y fier pour le calcul de l'étain dans l'analyse des bronzes.

MÉMOIRE
SUR
L'IBIS DES ANCIENS ÉGYPTIENS,

Par le C. CUVIER.

Tout le monde a entendu parler de l'ibis, de cet oiseau auquel les anciens Egyptiens rendoient un culte religieux, qu'ils élevoient dans l'enceinte de leurs temples, qu'ils laissoient errer librement dans leurs villes, qu'ils embaumoient avec autant de soin que leurs propres parens; de cet oiseau auquel ils attribuoient une pureté virginale et un attachement inviolable à leur pays dont il étoit l'emblême; de cet oiseau dont les dieux auroient pris la figure s'ils eussent été forcés d'en adopter une mortelle.

Aucun autre animal n'auroit dû être aussi facile à reconnoître que celui-là, car il n'en est aucun autre dont les anciens nous aient laissé à-la-fois, comme de l'ibis, d'excellentes descriptions, des figures coloriées exactes, et le corps lui-même soigneusement conservé avec ses plumes, sous la triple enveloppe d'un bitume préservateur, de linges épais et serrés, et de vases solides et bien mastiqués.

Et cependant de tous les auteurs modernes qui ont parlé de l'ibis, il n'y a que le seul Bruce, ce voyageur plus célèbre par son courage que par ses connoissances en histoire naturelle, qui ne se soit pas mépris sur la véritable espèce de cet oiseau, et ses idées à cet égard, quelque justes qu'elles fussent, n'ont pas même été adoptées par les naturalistes.

Après plusieurs changemens d'opinion touchant l'ibis, on paroît s'accorder aujourd'hui à donner ce nom à un oiseau originaire d'Afrique, à-peu-près de la taille de la cigogne, au

plumage blanc, avec les pennes des aîles noires, perché sur de longues jambes rouges, armé d'un bec long, arqué, tranchant par ses bords, arrondi à sa base, échancré à sa pointe, d'un jaune pâle, et dont la face est revêtue d'une peau rouge et sans plumes, qui ne s'étend pas au-delà des yeux.

Tel est l'*ibis* de Perrault (1), l'*ibis blanc* de Brisson (2), l'*ibis blanc d'Egypte*, de Buffon (3), et le *tantalus ibis* de Linnée, dans sa douzième édition ; tel est l'oiseau qui porte dans les galeries du Muséum le nom d'ibis égyptien, et qui y est rapproché avec raison du *curicaca* de *Margrave*, ou *tantalus loculator* de Linnée ; car ils ont tous deux le bec arqué, fort tranchant et échancré.

C'est encore à ce même oiseau que M. Blumenbach, tout en avouant qu'il est aujourd'hui très-rare, au moins dans la Basse Egypte, assure cependant que les Egyptiens rendoient les honneurs divins (4).

J'ai partagé l'erreur des hommes célèbres que je viens de nommer, jusqu'au moment où j'ai pu examiner par moi-même quelques momies d'ibis.

Ce plaisir m'a été procuré décadi dernier par le cit. Fourcroy, auquel le cit. Grobert, général d'artillerie, revenant d'Egypte, a donné deux de ces momies ; en les développant avec soin nous avons apperçu que les os de l'oiseau embaumé étoient bien plus petits que ceux de tantalus ; qu'ils étoient à peine de la taille de ceux du courlis ; que son bec ressembloit à celui de ce dernier, à la longueur près qui étoit un peu moindre, et point du tout à celui du tantalus ; enfin, que son plumage étoit blanc, avec les pennes des aîles noires, comme l'ont dit les anciens.

Nous nous sommes donc convaincus que l'oiseau que les an-

---

(1) Description d'un ibis blanc et de deux cigognes. Acad. des sc. de Paris, tom. III, p. III, page 61 de l'éd. in-4°. de 1734. Pl. 13, f. 1. Le bec est représenté tronqué par le bout ; mais c'est une faute du dessinateur.

(2) *Numenius sordide albo rufescens, capite anteriore nudo rubro ; lateribus rubro purpureo et carneo colore maculatis, remigibus majoribus nigris, nectricibus sordide albo rufescentibus, rostro in exortu dilute luteo, in extremitate aurantio, pedibus griseis... Ibis candida*, Briss., Orn., t. V, p. 349.

(3) Planches enl., n°. 389, hist. des oiseaux, tome VIII, in-4°., p. 14, pl. I. Cette dernière figure est une copie de celle de Perrault.

(4) Handbuch der naturgeschichte, p. 203 de l'éd. de 1782.

ciens Egyptiens embaumoient n'étoit point du tout notre tantalus ibis, qu'il étoit plus petit, et qu'il falloit le chercher dans le genre des courlis.

Nous avons vu, après quelques recherches, que les momies d'ibis ouvertes avant nous par différens naturalistes, étoient semblables aux nôtres. Buffon dit expressément qu'il en a examiné plusieurs; que les oiseaux qu'elles contenoient avoient le bec et la taille des courlis; et cependant il a suivi aveuglément Perrault, en prenant le tantalus d'Afrique pour l'ibis.

Une de ces momies ouvertes par Buffon existe encore au Muséum; elle est semblable à celles que nous avons vues.

Le docteur *Shaw*, dans le supplément de son voyage, éd. angl. in fol., Oxf. 1746, pl. V, et p. 64-66, décrit et figure avec soin les os d'une pareille momie; le bec, dit-il, étoit long de six pouces anglais, semblable à celui du courlis, etc. En un mot, sa description s'accorde entièrement avec la nôtre.

Caylus, Recueil d'antiquités, tome VI, pl. XI, f. 1, représente une momie d'ibis dont la hauteur, avec ses bandelettes, n'est que d'un pied 7 pouces 4 lignes, quoiqu'il dise expressément que l'oiseau y étoit posé sur ses pieds, la tête droite, et qu'il n'a eu dans son embaumement aucune partie repliée.

Hasselquist, qui a pris pour l'ibis un petit héron blanc et noir, donne comme sa principale raison, que la taille de cet oiseau, qui est celle d'une corneille, correspond très-bien à la grandeur des momies d'ibis (1): comment donc Linnée put-il donner le nom d'ibis à un oiseau grand comme une cigogne; comment, sur-tout put il regarder cet oiseau comme le même que l'*ardea ibis* d'Hasselquist, qui, outre sa petitesse, avoit un bec droit? Et comment cette dernière erreur de synonimie a-t-elle pu se conserver jusqu'à ce jour dans le *systema naturae*?

La seule figure de bec d'ibis embaumé qui ne s'accorde pas avec les nôtres, est celle d'*Edwards*, pl. 105; elle est d'un tiers plus grande qu'il ne faudroit; mais comme elle contredit tous les autres témoignages, il faut croire qu'elle a été prise de la momie d'un oiseau différent de l'ibis, ou que le dessinateur en a exagéré les proportions (2).

---

(1) Hasselquist *iter Palestinum*, p. 249. *Magnitudo galinæ, seu cornicis;* et p. 250, *vasa quæ in sepulchris inveniuntur, cum avibus conditis, hujus sunt magnitudinis.*

(2) Depuis la lecture de ce mémoire le cit. Olivier a eu la complaisance de

Il falloit donc chercher le véritable ibis ailleurs que parmi ces tantalus à haute taille et à bec tranchant : c'est ce que nous avons fait.

Un coup-d'œil sur la collection des oiseaux que le cit. Lacépède vient de disposer dans un si bel ordre, au Muséum d'histoire naturelle, nous a fait reconnoître une espèce qui n'est encore ni nommée, ni décrite dans les auteurs systématiques, excepté peut-être Latham, et qui satisfait seule à tout ce que les anciens, les monumens et les momies nous indiquent comme caractères de l'ibis.

Nous vous en présentons ici la figure ; c'est un oiseau de la taille du courlis ; son bec est semblable à celui du courlis, mais un peu plus court à proportion, de couleur noire ; sa tête et les deux tiers supérieurs du col sont dénués de plumes, et revêtus d'un duvet court et noir : le plumage du corps, des aîles et de la queue est blanc sale, à l'exception des bouts des grandes pennes de l'aîle qui sont noirs, et des plumes du bas du dos qui sont aussi noires, longues, effilées et retombant par-dessus les bouts des aîles lorsque celles-ci sont pliées. Les pieds sont noirs et semblables à ceux du courlis.

L'individu que nous avons observé vient de la collection du stathouder, et on ignore son pays natal. Le cit. Desmoulins, qui en a vu deux autres, assure qu'ils venoient tous deux du Sénégal ; l'un d'eux a même été rapporté par le cit. Geoffroy de Villeneuve ; mais outre que le climat du Sénégal ne diffère pas beaucoup de celui du Nil, nous verrons plus bas que Bruce a trouvé cette espèce en abondance en Egypte, et j'imagine que les modernes ne prendront pas au pied de la lettre l'assertion des anciens, que l'ibis ne quittoit jamais cette terre sacrée.

Cette assertion seroit d'ailleurs aussi contraire au tantalus ibis qu'à notre courlis ; car les individus qu'on en a en Europe, viennent du Sénégal. C'est de là que le cit. Geoffroy de Villeneuve a rapporté celui du Muséum d'histoire naturelle ; il est

---

nous faire voir des os qu'il a retirés de deux momies d'ibis ; et d'en ouvrir avec nous deux autres ; ces os se sont trouvés semblables à ceux des momies du g^al^. Grobert : une des quatre seulement étoit plus petite, mais il étoit facile de juger par les épiphyses, qu'elle provenoit d'un jeune individu. Le cit. Olivier nous a aussi fait voir un bec d'un tiers plus long que ceux qu'on trouve ordinairement dans les momies d'ibis ; mais ce bec est néanmoins entièrement pareil à celui d'un courlis, et en particulier à celui de l'ibis noir de Belon, et point du tout à celui du tantalus.

même beaucoup plus rare en Egypte que notre courlis, puisque depuis Perrault, personne ne dit l'y avoir vu ou l'en avoir reçu.

Maintenant que nous connoissons cet oiseau, parcourons les livres des anciens et leurs monumens, nous verrons toutes les difficultés s'évanouir et tous les témoignages s'accorder avec le meilleur de tous, qui est le corps même de l'oiseau conservé dans la momie.

Les ibis les plus communs, dit Hérodote, Euterp., n°. 76, *ont la tête et le cou nus, le plumage blanc, excepté la tête, le cou, les bouts des aîles et le croupion qui sont noirs. Leur bec et leurs pieds ressemblent à ceux des autres ibis.* Et il avoit dit de ceux-ci : *ils sont tous noirs, ont les pieds comme la grue, et le bec crochu.*

Combien de voyageurs ne font pas aujourd'hui de si bonnes descriptions des oiseaux qu'ils observent, que celle qu'Hérodote avoit faite de l'ibis.

Comment a-t-on pu appliquer cette description à un oiseau qui n'a de nu que la face, et qui l'a rouge? A un oiseau qui a le croupion blanc et non pas noir?

Cependant ce dernier caractère étoit essentiel à l'ibis; Plutarque dit (*de Iside et Osiride*) qu'on trouvoit dans la manière dont le blanc étoit tranché avec le noir dans le plumage de cet oiseau, une figure de croissant de la lune. C'est en effet par la réunion du noir du croupion avec celui des deux bouts d'aîles que se forme dans le blanc une grande échancrure demi-circulaire qui donne à ce blanc la figure d'un croissant.

Il est plus difficile d'expliquer ce qu'il a voulu dire en avançant que les pieds de l'ibis forment avec son bec un triangle équilatéral.

Les peintures d'Herculanum mettent d'ailleurs fin à toute espèce de doute; les tableaux n°. 138 et 140, de l'édition de David, et tome II, p 315, n°. LIX, et p. 321, n°. LX, de l'édition originale, qui représentent des cérémonies égyptiennes, montrent plusieurs ibis marchant sur le parvis des temples; ils sont parfaitement semblables à l'oiseau que nous avons indiqué; on y reconnoît sur-tout la noirceur caractéristique de la tête et du cou, et on voit aisément par la proportion de leur figure avec les personnages du tableau, que ce devoit être un oiseau d'un demi-mètre tout au plus, et non pas d'un mètre comme le tantalus ibis.

La mosaïque de Palestrine présente aussi dans sa partie moyenne,

moyenne, plusieurs ibis perchés sur des bâtimens; ils ne diffèrent en rien de ceux des peintures d'Herculanum.

Une sardoine du cabinet du D. Mead, copiée par Shaw, app. tab. V, et représentant un ibis, semble être une miniature de l'oiseau que nous décrivons.

Une médaille d'Adrien, en grand bronze, représentée dans le Muséum de Farnèse, tome VI, pl. XXVIII, fig VI, et une autre du même empereur, en argent, représentée tome III, pl. VI, f. XI, nous donnent des figures de l'ibis, qui malgré leur petitesse ressemblent assez à notre oiseau.

Quant aux figures d'ibis sculptées sur la plinthe de la statue du Nil, au Belvedère et sur sa copie au jardin des Tuileries, elles ne sont pas assez terminées pour servir de preuves, mais nous en avons désormais assez pour n'avoir plus aucun doute.

Nous devons à Bruce la justice de dire qu'il avoit reconnu le véritable ibis (1) : son *abou-hannès*, tome V, p. 172 de l'edition anglaise in-4°., comparé à l'oiseau que nous avons décrit, se trouve être si semblable, qu'il est difficile de ne pas le regarder comme de la même espèce, et ce voyageur dit expressément qu'il lui a paru ressembler à celui que contiennent les cruches de momies; il dit de plus que cet *abou-hannès* ou *père-jean*, est très commun sur les bords du Nil, tandis qu'il n'y a jamais vu l'oiseau représenté par Buffon sous le nom d'*ibis blanc d'Egypte*.

Cet *abou hannès* a été placé par Latham dans son *Index ornithologicus*, sous le nom de *tantalus aethiopicus*; mais il ne parle point de la conjecture de Bruce sur son identité avec l'ibis.

Les voyageurs antérieurs et postérieurs à Bruce paroissent avoir tous été dans l'erreur.

Belon a nommé ibis noir un oiseau qui n'est autre chose qu'un courlis noir à tête nue, et bec, et pieds rouges; ce qui ne s'accorde point avec la description d'Hérodote qui dit que l'ibis noir est noir dans toutes ses parties.

Cet oiseau de Belon est très-commun dans les collections, et cependant comme on cherchoit aussi dans l'ibis noir un tantale à bec tranchant, les naturalistes récens ont presque tous dit que Belon seul avoit vu cet oiseau : le cit. Lacépède a deja

---

(1) De la nature des oiseaux, liv. IV, chap. IX, pag. 199 de l'édition de 1555.

rectifié cette erreur, et il a donné le nom d'ibis noir à l'oiseau auquel il avoit été donné par Belon.

Quant à l'ibis blanc, Belon a cru que c'étoit la cigogne, en quoi il contredisoit évidemment tous les témoignages; aussi personne n'a-t il été de son avis en ce point, excepté les apothicaires qui ont pris la cigogne pour emblême, parce qu'ils l'ont confondue avec l'ibis auquel on attribue l'invention des clistères.

Prosper Alpin, qui rappelle que cette invention est due à l'ibis, ne donne aucune description de cet oiseau dans sa médecine des Egyptiens (1); dans son histoire naturelle d'Egypte il n'en parle que d'après Hérodote, aux termes duquel il ajoute seulement, je ne sais d'après quelle autorité, que cet oiseau ressemble à la cigogne par la taille et la figure. Il dit avoir appris qu'il s'en trouvoit en abondance de blancs et de noirs sur les bords du Nil, mais il est clair qu'il ne croyoit point en avoir vu (2).

Shaw dit de l'ibis (3), qu'il est aujourd'hui excessivement rare (4) et qu'il n'en a jamais vu. Son emseesy ou oiseau de bœuf, que Gmelin rapporte très-mal à propos au tantalus ibis, a la grandeur du courlis, le corps blanc, le bec et les pieds rouges. Il se tient dans les prairies auprès du bétail; sa chair n'est pas de bon goût et se corrompt d'abord. Il est facile de voir que ce n'est pas là le tantalus, et encore moins l'ibis des anciens (5).

Hasselquist n'a connu ni l'ibis blanc, ni l'ibis noir; son ardea ibis est un petit héron qui a le bec droit. Linnée avoit très-bien fait de le placer, dans sa dixième édition, parmi les hérons; mais il a eu tort, comme je l'ai déja dit, de le transporter comme synonime au genre tantalus.

Maillet, descr. de l'Eg., part. II, p. 23, conjecture que l'ibis pourroit être l'oiseau particulier à l'Egypte, et qu'on y nomme chapon de Pharaon, et à Alep saphan-bacha. Il dévore les serpens; il y en a de blancs et de blancs et noirs, et il suit pendant plus de cent lieues les caravanes qui vont du Caire à la

(1) De med. ægypt. lib. I, fol. 1, vers. Edit. de Paris, 1646.
(2) Rer. ægypt. lib. IV, cap. I, tom. I, pag. 199 de l'éd. de Leyde 1735.
(3) It. p. 255. Emseesy, Ox. bird.
(4) Trad. fr., II, p. 167.
(5) Trad. fr. I, p. 330.

Mecque, pour se repaître des carcasses des animaux qu'on tue pendant le voyage, tandis que dans toute autre saison on n'en voit aucun sur cette route. Mais il ne regarde point cette conjecture comme certaine ; il dit même qu'il faut renoncer à entendre les anciens lorsqu'ils ont parlé de manière à ne vouloir pas être entendus : il finit par conclure que les anciens ont peut-être compris indistinctement sous le nom d'*ibis*, tous les oiseaux qui rendoient à l'Egypte le service de la purger des dangereux reptiles que ce climat produit en abondance, tels que le vautour, le faucon, la cigogne, l'épervier, etc.

Il avoit raison de ne point regarder son chapon de Pharaon comme l'ibis ; car quoique sa description soit très-imparfaite, et que Buffon ait cru y reconnoître l'ibis, il est aisé de voir, ainsi que par ce qu'en dit Pokocke, que cet oiseau doit être un carnivore, et en effet on voit par la figure de Bruce, tome V, p. 191 de l'édit. fr., que la poule de Pharaon n'est autre chose que le rachama ou le petit vautour blanc à aîles noires, *vultur percnopterus*, Linn. ; oiseau très-différent de celui que nous avons prouvé plus haut être l'*ibis*.

Pokocke dit qu'il paroît, par les descriptions qu'on donne de l'ibis, et par les figures qu'il en a vues dans les temples de la Haute Egypte, que c'étoit une espèce de grue. J'ai vu, ajoute-t-il, quantité de ces oiseaux dans les îles du Nil ; ils étoient la plupart grisâtres. (Trad. franç., éd. in-12, tom. II, pag. 53). Ce peu de mots suffit pour prouver qu'il n'a pas connu l'ibis mieux que les autres.

L'erreur qui règne aujourd'hui touchant l'ibis blanc, a commencé par Perrault, qui est même le premier qui ait décrit le tantalus ibis d'aujourd'hui. Cette erreur adoptée par Brisson et par Buffon, a passé dans la douzième édition de Linnée, où elle s'est mêlée à celle d'Hasselquist qui avoit été insérée dans la dixième pour former avec elle un composé tout-à-fait monstrueux.

Elle étoit fondée sur l'idée bien naturelle, qu'il falloit pour dévorer les serpens un bec tranchant et plus ou moins analogue à celui de la cigogne et du héron ; cette idée est même la seule bonne objection qu'on puisse faire contre l'identité de notre oiseau avec l'ibis. Comment, dira-t-on, un oiseau à bec foible, un courlis pouvoit-il dévorer ces reptiles dangereux ?

Mais outre qu'une raison de cette nature ne peut tenir contre des preuves positives, telles que des descriptions, des figures et des momies ; outre que les serpens dont les ibis délivroient l'Egypte, nous sont représentés comme très-venimeux, mais non

pas comme très-grands, je puis répondre directement que les oiseaux momifiés qui avoient un bec absolument semblable à celui de notre oiseau, étoient de vrais mangeurs de serpens, car j'ai trouvé dans une de leurs momies des débris non encore digérés de peau et d'écailles de serpens ; je les présente à la classe. Cela détruit l'objection qu'on pourroit tirer d'un passage de Cicéron, où il donne à l'ibis un bec corné et fort : n'ayant jamais été en Egypte, il se figuroit que cela devoit être ainsi, par simple analogie. Notre courlis d'Europe qui a le bec encore plus foible que l'ibis mange des anguilles, à ce que m'a assuré un témoin oculaire.

Je termine ce mémoire par l'énoncé de ses résultats.

Le tantalus ibis de Linnée doit rester en un genre séparé avec le tantalus loculator. Leur caractère sera *rostrum validum arcuatum, apice emarginatum.*

Les autres tantalus des dernières éditions doivent former un genre avec les courlis ordinaires : on peut leur donner le nom de numenius : leur caractère sera *rostrum gracile, arcuatum, apice inflatum.*

L'ibis des anciens n'est point l'ibis de Perrault et de Buffon, qui est un tantalus, ni l'ibis d'Hasselquist, qui est un ardea, ni l'ibis de Maillet, qui est un vautour ; mais c'est un numenius ou courlis qui n'a point encore été nommé par les auteurs systématiques, et que Bruce a figuré sous le nom d'abou-hannès. Je le nomme *numenius ibis, albus, capite et collo nudis, remigibus, pennis uropygii elongatis rostro et pedibus nigris.*

Le *tantalus ibis* de Linnée, dans l'etat actuel de sa synonimie, comprend quatre espèces de trois genres différens ;

Un tantalus; l'ibis de Perrault et de Buffon.
Un ardea; l'ibis d'Hasselquist.
Et deux numenius; l'ibis de Belon.
Et l'ox-bird de Shaw.

Qu'on juge par cet exemple et par tant d'autres, de l'état où se trouve encore cet ouvrage du *systema naturae*, qu'il seroit si important de purger par degré des erreurs dont il fourmille et qu'on semble en surcharger toujours davantage, en entassant sans choix et sans critique les espèces, les caractères et les synonimes.

MÉMOIRE

SUR LE RHUS RADICANS;

Par J. B. van Mons, membre de l'Institut national des sciences et arts de France.

Description botanique du Rhus radicans (1).

Il suffit d'avoir observé pendant quelque temps dans les Carolines, le rhus radicans de *Linneus*, pour être convaincu que le rhus toxicodendron du même auteur, n'est que la même plante dans un état différent, et que *Tournefort* avoit eu raison, contre l'opinion de ses devanciers, de les réunir sous la même phrase spécifique.

En effet, lorsque le rhus radicans (appliquant cette dénomination aux deux espèces) croît dans un terrein sec, sur-tout dans sa première jeunesse, ses feuilles sont lobées, légèrement velues, et lorsqu'il se trouve dans un terrein humide et ombragé, il a les feuilles entières et glabres. On voit souvent, dans un espace peu étendu, toutes les nuances entre ces extrêmes, de sorte qu'il est très-facile de les comparer et de s'assurer que le lieu seul détermine les différences que le botaniste remarque entre elles.

Aussi *Walter*, qui a publié une Flore de la Caroline, dans l'embarras d'appliquer les caractères du rhus toxicodendron à une plante différente du rhus radicans, et voulant cependant trouver la première, indiquée comme très-commune dans le pays qu'il habitoit, a donné son nom à un arbuste qui n'est jamais radicant, et s'est cru justifié en substituant aux mots

(1) La partie botanique de ce mémoire appartient à mon ami *Bosc*, président de la société d'histoire naturelle de Paris, qui, pendant son séjour dans les Carolines, en qualité de consul de la république, voulut bien m'envoyer la présente description du rhus radicans.

caule radicante, les mots *caule erecto* qu'il a soulignés pour faire voir qu'ils n'étoient point dans le *Species plantarum* (1).

Pour fixer l'incertitude des botanistes, il faut décrire le rhus radicans dans le plus grand detail, et y joindre une figure exacte, mentionner toutes ses variétés, et corriger les erreurs commises à son égard.

Rhus radicans.

R. dioïca, *caule radicante*, *foliis ternatis*, *Linneus*, *Species plantarum*, 381. *Hort. cliff.* 110. *Toxicodendron vulgare*, *foliis ternatis*, *foliolis obcordatis*, *glabris*, *integerrimis*, *caule radicante. Mill.*, *Dict.* n°. 1. *Toxicodendron triphillum*, *glabrum. Tournef.*, 611. *Duhamel*, *arb.* 2, *t.* 98. *Toxicodendron amplexicaule*, *foliis minoribus glabris. Dillen*, *Elth.* 390. *Toxicodendron rectum*, *foliis minoribus glabris*, *Dillen*, *Elth.* 389, 391, *fig.* 375. *Gronov. virg.* 33 *et* 149. *Kalm*, *it.* 2, *pag.* 296, 214, 318. *Corn. Canad.* 96, *tab.* 97, *Ban. ic.* 228. *Ray*, *hist.* 1799. *Hortus kew.* 1, *pag.* 367-8-9.

Racine ligneuse, traçante, rougeâtre, à fibrilles peu nombreuses.

Tige ligneuse, radicante, rameuse, souvent flexueuse, cassante, l'écorce d'un gris-brun.

Rameaux alternes, en tout semblables à la tige; les supérieurs seuls radicans; les inférieurs perpendiculaires à la tige. Tous allongés, minces, rarement branchus, et ne portant des feuilles et des fleurs qu'à leur extrémité, sur la pousse de l'année. Les radicules radicantes plus ou moins nombreuses, naissant

---

(1) *V. Flora caroliniana*, *pag.* 255. Cette plante de *Walter*, considérée isolément, sera par tous les botanistes de cabinet regardée comme une espèce bien distincte des rhus radicans et toxicodendron, quoique les parties de la fructification soient parfaitement semblables aux leurs, mais sa tige constamment droite, à peine haute d'un pied, ses feuilles fortement velues, très-profondément anguleuses, quelquefois même surdentées, l'en éloignent considérablement. Il faut nécessairement examiner un grand nombre d'individus, les comparer avec les variétés de l'espèce radicante, pour être convaincu qu'elle ne diffère que par la tige non radicante. Cette plante ne vient que dans les sables les plus secs, d'où il est probable que ce n'est qu'à l'aridité du terrein qu'elle doit l'apparence dont elle jouit. Il faudroit cependant par du semis, en des lieux de nature opposée, s'assurer de la justesse de cette réflexion. Cette expérience demande plusieurs années.

au dessous de la plus basse feuille, à l'extrémité des pousses de l'année précédente.

Feuilles alternes, ternées; naissant ordinairement au nombre de quatre ou cinq, sur la pousse de l'année.

Le pédoncule commun renflé à sa base, presque cylindrique, plus ou moins velu, long de deux à trois pouces sur une ligne de diamètre; les folioles ovales, lancéolées, acuminées, tantôt anguleuses, tantôt entières, tantôt glabres (1), tantôt velues, mais toujours plus en-dessous, encore plus sur les nervures; les moyennes, longues de trois pouces sur deux de largeur; les inférieures presque sessiles, partagées inégalement par la grande nervure; la supérieure longuement pédonculée; les angles, lorsqu'il y en a, toujours en petit nombre, toujours obtus et ne se montrant qu'à la moitié, et plus souvent aux deux tiers de sa longueur.

Fructification dioïque, en épis axillaires.

Les épis composés à la base, simples au sommet, en même nombre que les feuilles. L'axe commun flexueux, un peu velu, long d'environ un pouce.

Fleurs pédonculées, solitaires; les pédoncules alternes, perpendiculaires à l'axe, à peine longs d'une ligne.

Calice à cinq feuilles, attaché à un réceptacle charnu; les folioles presque ovales, glabres, caduques, d'un vert blanchâtre, à peine longues d'une demi-ligne.

Corolle de cinq pétales attachés à un réceptacle. Pétales lancéolés, caducs, deux fois plus longs que le calice, glabres, recourbés et repliés en dehors, d'un vert-blanc quelquefois veiné de brun.

Etamines au nombre de cinq, attachées au réceptacle, moins longues que la corolle; filet applati, plus large à sa base, rouge; anthères jaunes, presque ovales, creusées par un sillon longitudinal.

Pistil à germe ovale, très-velu; à stile gros, court et glabre;

---

(1) La variété lucide, figurée dans *l'Hortus eltamensis*, est encore une preuve de la disposition à varier que possède cette plante; cette variété n'est pas rare, et est l'effet de l'âge joint à l'exposition au soleil. Il est probable que tous les vieux pieds qui restent dans les terreins que l'homme dessèche et découvre, y repoussent. Au reste, cette variété paroît bien plus éloignée du rhus radicans, que celui-ci du rhus toxicodendron; elle devroit donc encore faire une espèce, si le poil et les dentelures suffisoient.

à trois stigmates bruns, sessiles, dont l'un est toujours plus gros que les autres.

Fruit à baie sèche, presque ronde, velue, sillonnée par sept à huit fossettes longitudinales, ne contenant qu'une seule semence.

Cette plante est bien dioïque, cependant les fleurs mâles contiennent toujours les rudimens d'un pistil, et les fleurs femelles des étamines qui avortent. Il faut suivre la floraison, pour voir les étamines des pieds femelles diminuer graduellement de grosseur, lorsque celles des pieds mâles augmentent, car elles sont d'égale ou presque d'égale grosseur dans les boutons. Il est certain que dans l'ordre naturel elle fait partie du genre *rhus*, mais dans les systêmes artificiels, on seroit très-fondé à en faire un genre particulier, fondé principalement sur la diœcie, sur le fruit qui est plutôt un drupe qu'une baie, et sur le calice qui est polyphille (1).

Le rhus radicans croît, presqu'exclusivement dans les bois humides, sur le bord des rivières et des marais; il est extrêmement commun en Caroline. Dans sa jeunesse il rampe sur terre, et ses feuilles sont toujours dentelées ou sinuées, toujours velues : il est donc rhus *toxicodendron*; mais aussitôt que l'extrémité de sa tige rencontre un arbre, n'importe lequel, il s'y cramponne par des suçoirs radiciformes, et s'élève graduellement contre son tronc; il devient donc rhus *radicans*. Lorsqu'il est arrivé à ce point, la partie qui rampoit s'enfonce dans la terre et devient racine, du moins on peut le présumer puisqu'il n'y a jamais de distance entre le pied de la plante et celui de l'arbre contre lequel elle s'élève. La direction de la tige est tantôt droite, tantôt oblique, souvent elle se divise en plusieurs maîtresses branches, qui embrassent le tronc de l'arbre; mais dans tous les cas il n'y a jamais que l'extrémité des branches directes qui fournissent des radicules. Ces branches n'ont jamais de fleurs, les latérales jouissant seules de la faculté prolifique. Les radicules se dessèchent chaque année, sans cependant cesser de retenir la plante contre l'arbre; car à moins qu'un acci-

---

(1) Il est cependant bon d'observer que dans la fleur mâle, où le réceptacle est à peine charnu, le calice semble d'une seule pièce, comme le dit *Linneus*, et qu'il est persistant; mais dans la femelle les feuilles sont bien distinctes et très-caduques.

dent

dent n'ait dérangé l'ordre naturel, on en voit depuis le bas jusqu'au haut, quelque soit l'âge du pied.

Le rhus radicans s'élève à la hauteur des plus grands arbres, et lorsqu'il est vieux ou qu'il se trouve dans un terrein convenable, il porte souvent une forêt de branches latérales. On voit des troncs qui ont jusqu'à quatre pouces de diamètre, d'après quoi on peut juger qu'ils ont crû d'une ligne en trois ans. Souvent ces troncs deviennent creux à un certain âge. Les couches annuelles sont du double plus larges dans la partie qui reçoit l'influence de l'air, que dans celle qui touche à l'arbre. Lorsque le support meurt, la plante n'en continue pas moins de croître avec vigueur, et lorsqu'il tombe en pourriture, elle se soutient elle-même comme la plupart des végetaux.

C'est au commencement de germinal que le rhus radicans commence à pousser ses feuilles en Caroline ; c'est à la fin du même mois que s'épanouissent ses fleurs, et ses semences sont mûres à la fin de floréal ; ainsi on voit qu'il parcourt les époques de sa fructification avec une grande rapidité. Ses fleurs ont une odeur extrêmement foible, mais qui n'est pas désagréable ; ses feuilles en ont une à-peu-près de même nature, mais leurs émanations ne sont pas aussi dangereuses qu'on s'est plû à le publier, du moins ne voit-on jamais d'accidens en résulter dans la basse Caroline.

La proprieté délétère de cette plante réside dans le suc gommo-résineux qui suinte des jeunes pousses, des pétioles, des nervures, des feuilles, ainsi que de l'aubier du tronc. Ce suc est très abondant au moment de la floraison, et diminue graduellement jusqu'à la maturité des fruits, après laquelle on n'en voit plus; d'où résulte que c'est au moment de la floraison qu'il faut cueillir les feuilles pour l'usage des pharmacies.

La récolte du rhus radicans n'est pas aussi facile qu'on pourroit le croire : il faut pour l'obtenir, ou couper l'arbre qui supporte le tronc, ou arracher le tronc de dessus l'arbre ; le premier de ces moyens est très-pénible, le second peu fructueux. La tige, comme on l'a déja dit, est fort cassante ; sa partie supérieure, la plus garnie de rameaux, souvent entortillée autour de l'arbre. On fait quelquefois périr une moitié des pieds qu'on attaque, sans obtenir des feuilles, ce qui anéantiroit les récoltes suivantes, si on en faisoit plusieurs années de suite dans le même canton.

Les Américains connoissent le rhus radicans sous le nom de *Small-leav'd Poison-Oak*, et redoutent de le toucher. Ils ne

lui reconnoissent aucune propriété médicinale. Il paroît qu'il n'est pas poison intérieurement, au moins pour tous les animaux, car les chevaux l'aiment beaucoup, et un cinips dépose ses œufs dans une galle des radicules.

Il n'y a pas de doute qu'il ne soit très-possible et même très-facile de naturaliser cette plante en Europe (1). Il y a peu de jardins de botanique où il n'y ait un pied de rhus toxicodendron qui s'y conserve fort bien.

Connoissances des anciens sur le rhus radicans.

Les anciens ne paroissent pas avoir connu bien intimément la plante qui nous occupe. *Dudley*, qui en parle dans le tome 31 des *Philosophical Transactions*, dit que le bois en est froid comme de la glace, et qu'on sent au loin son émanation par un sentiment de froid qu'elle nous imprime; et *More*, dans une lettre à *Sherard* (2), confirme cette assertion....

L'abbé *Mazeas*, dans le vol. 49 des mêmes Transactions, en annonçant la découverte pretenduement faite par l'abbé *Sauvages*, que le suc du rhus radicans teignoit fixement en noir la toile, paroit encore fort incertain sur les vrais caractères de cette plante, et ce doute est partage par *Miller* (3) et *Ellis* (4), comme le prouvent les figures dont ils ont accompagné leurs mémoires. *Miller* (5) dit que le suc de cette plante répand une odeur fétide... *Bosc* m'assure que les Américains n'attribuent au rhus radicans aucune proprieté applicable dans les arts ni en médecine. Il n'est pas douteux que les qualités malfaisantes qu'on a dû lui reconnoître de bonne heure, n'aient contribué pour beaucoup à l'oubli dans lequel il a été laissé.

---

(1) Le rhus radicans croît très-bien dans ce pays et y résiste aux plus grands froids, quelque soit l'âge du pied. Un buisson de cette plante, que la dernière gouvernante des Pays-Bas fit enfouir de dix à douze pieds sous terre, repoussa l'année suivante avec beaucoup de force. Un gros paquet de semences de rhus, que le citoyen *Bosc* me fit parvenir pendant sa résidence en Caroline, fut semé hors de saison, et vint parfaitement.

(2) Philosophical Transactions, for the years 1720 and 1721, pag. 147.

(3) *Ibid*, vol. 49, part. 1, for 1755, p. 161

(4) *Ibid*, idem, part. 2, p. 806.

(5) *Gardener's Dictionary*. London, 1768, in-fol.

Poison du rhus radicans. Ses effets sur le corps humain. Moyens de s'en garantir.

Les effets pernicieux du rhus radicans sont si anciennement connus, que les Américains lui ont donné de tout temps le nom de *chêne vénéneux* (poison-oak).

On croit généralement que la propriété empoisonnante du rhus, réside dans le suc laiteux de cette plante. Cependant on a dû observer que l'atmosphère du rhus produisoit des effets semblables, et même plus marqués que la plante même qu'on manie. L'opinion que la qualité vénéneuse existe sur-tout dans le suc des feuilles et de la tige, paroît subsister encore en Amérique, où l'on est forcément livré à une continuelle observation de la manière d'agir de cette plante; car *Bosc* dit, dans son mémoire, que la propriété délétère réside dans son suc *gommo-résineux*.

Je me suis convaincu, par un grand nombre d'accidens arrivés à des personnes de ma connoissance, que les effets malfaisans du rhus étoient produits par une substance gazeuse qui s'échappe de la plante vivante ; que les feuilles sèches ou seulement fanées ne causent jamais d'incommodité, et que les atteintes fâcheuses qu'éprouvent ceux qui rompent les tiges du rhus, ou qui se chauffent à son bois, sont toujours dues à cette même émanation ou base gazeuse condensée; que le brisement des cellules dans lesquelles elle étoit enfermée, met en liberté, ou que la chaleur gazéfie.

Les effets que cette émanation produit sur notre corps, varient suivant la disposition ou la susceptibilité de celui qui s'y expose, et suivant les circonstances dans lesquelles on en reçoit l'influence. Il paroîtroit, d'après *Bosc*, que dans les pays où le rhus radicans croît spontanément, on ne voit jamais d'accidens funestes en résulter.

Je dis que l'influence malfaisante est plus sentie par une constitution que par l'autre ; et en effet, il y a des personnes qui ne peuvent seulement pas passer à côté d'une plante de rhus, sans éprouver une impression plus ou moins désagréable, tandis que d'autres la manient impunément. Une semblable observation avoit déja été faite par *Dudley* et *More*. Cette différence de susceptibilité à l'égard des effets du rhus, paroît dépendre de la plus ou moins grande disposition de la peau à s'enflammer.

Je suis du nombre de ceux sur lesquels l'émanation de cette plante n'a aucune prise.

Quant à la variation des effets, dépendante des circonstances dans lesquelles on éprouve l'action du gaz empoisonné, j'ai observé que ce gaz est presqu'innocent pendant tout le temps que la plante est frappée par les rayons directs du soleil, tandis qu'il est singulièrement actif pendant la nuit, à l'ombre et dans un temps couvert. Ce qui m'a fait soupçonner qu'en présence du soleil la base du gaz pernicieux étoit retenue et transformée dans la substance de la plante, par le travail de la lumière.

L'expérience me confirma bientôt ce soupçon. Ayant recueilli, non sans peine, un volume suffisant de gaz émané d'une branche de la plante en présence d'un soleil ardent, je trouvai que ce gaz étoit du gaz oxygène presque pur, tandis que celui ramassé sur la plante pendant la nuit, ou sous une cloche garantie de l'accès du jour, étoit composé d'hydrogène et de carbone.

J'ai de plus observé que l'exhalaison étoit plus empoisonnée après la pluie, et qu'elle l'étoit davantage pendant une végétation languissante que pendant une végétation robuste. Ces deux remarques jointes au fait de l'innocence du gaz en présence du soleil, autorisent à croire que l'émanation délétère est un suc gazeux de la plante incomplettement élaboré.

Dudley dit que le poison du rhus produit des effet divers sur ceux qui s'exposent à son action. Les uns en eprouvent des gonflemens de la tête, d'autres des démangeaisons cuisantes. *Sherard* rapporte, d'après *More*, que parmi cinq ou six personnes assises près d'un feu de bois de rhus radicans, les unes tombent en défaillance, les autres bâillent, tandis qu'il s'en trouve dans le nombre qui n'éprouvent aucun accident.

Bosc m'écrit que le suc du rhus radicans agit comme un véritable vésicatoire, et qu'une goutte de ce suc qui jaillit sur le visage ou autre partie, y produit une démangeaison suivie de l'élévation de l'épiderme, et qu'il donne souvent lieu à une enflure très-étendue.

Les effets que le rhus produit dans nos climats ne sont pas tout-à-fait les mêmes. Les personnes, même très-susceptibles, qui ne s'exposent que pendant quelques minutes à l'émanation de la plante en l'absence du soleil, n'éprouvent le plus souvent qu'une démangeaison aux avant-bras et au cou, qui disparoît en peu d'heures. L'effet, dans cette circonstance, se manifeste en moins d'un quart-d'heure. Les mêmes personnes en cueillant les feuilles ou en agitant le feuillage de l'arbre, gagnent des

pustules qu'on confond le plus souvent avec celles de la galle ; d'abord sur les mains et ensuite sur les bras. Cette éruption, au moment où l'on croit en être délivré, se montre sur les extrémités inférieures le long des jambes, et plus ou moins sur les cuisses, et de là sur la poitrine, et quelquefois sur la figure. Sa période ordinaire est de trois à quatre décades; elle ne se manifeste le plus souvent que du huitième au dixième jour, après qu'on a contracté l'infection.

Souvent l'activité du poison se porte toute entière sur la tête qu'il fait enfler du double de son volume. Feu mon frère eut la témérité de s'exposer jusqu'à trois différentes reprises au même danger, en cueillant les feuilles d'un grand arbre qui croissoit dans le jardin de mon père. Cette hideuse maladie suivoit chaque fois de près son imprudence, et le retint pendant près d'un mois au lit. Je connois trois autres personnes que l'émanation du rhus affecte de la même manière.

Les différens symptômes auxquels le poison du rhus donne lieu, cède chez nous au traitement employé dans l'érysipelle phlegmoneuse et dans l'érysipelle vésiculaire.

Dudley (1) dit qu'on applique sur les parties atteintes, ou de l'eau de plantin, ou un mélange d'huile et de crême, et *Bosc* assure qu'en Amérique l'eau fraîche guérit très-bien les divers accidens produits par les mauvaises qualités de cette plante.

Les personnes plus ou moins sensibles aux effets du rhus, qui sont obligées de le manier, travailler ou passer dans son voisinage, peuvent se garantir de tout danger en s'enduisant les parties nues d'un corps gras quelconque ; mais cette précaution est superflue quand on peut prendre celle de n'approcher de l'arbre que dans le temps où le soleil le frappe de ses rayons.

Les feuilles cueillies continuent de répandre le gaz malfaisant aussi longtemps qu'elles exécutent quelque travail de végétation, ou jusqu'a ce qu'elles commencent à se faner.

On m'a assuré que M. *Achard* a fait, avec le rhus radicans, des expériences d'où est résulté que le poison de cette plante ne produit aucun effet nuisible sur les animaux même les plus délicats, ce qui est en quelque sorte confirmé par *Bosc*, qui dit que les chevaux mangent avec plaisir de cette plante, et qu'un insecte dépose ses œufs dans une galle de ses radicules.

---

(1) Endroit cité.

Cependant, un chien dogue de la plus grande race, qu'on tenoit à l'attache pendant la nuit, au jardin de mon père, dans le voisinage de quelques plantes de rhus, fut d'abord couvert d'une sorte de galle, et mourut après une enflure générale.

Nature de l'exhalaison maligne du rhus radicans.

Ayant la certitude que le poison du rhus radicans réside dans un gaz qui est dégagé de la plante vivante, à l'ombre, ou hors de la presence du soleil, j'ai tâché de recueillir un volume assez considerable de ce gaz pour pouvoir le soumettre à des expériences un peu décisives.

Etant parvenu à ramasser une quinzaine de pouces cubes de ce gaz, j'en fis passer un tiers sur de la liqueur alkaline caustique prête à se figer, et l'introduisis dans un tube sur le mercure, où je le mêlai avec le double de son volume de gaz oxygène. Je tirai ensuite une forte décharge électrique à travers de ce mélange, qui n'en opéra qu'une inflammation douteuse, mais qui le réduisit, en dernière condensation, au tiers de son volume. Les parois du tube se couvrirent d'une rosée abondante, preuve qu'il se formoit de l'eau. J'ouvris le robinet du tube sous de l'eau de chaux, qui fut aussitôt blanchie par une eau acidule qui s'y répandit. Cette opération réduisit le gaz au quart de son volume primitif.

le second tiers du gaz vénéneux fut brûlé sur l'eau au moyen du gaz muriatique oxygéné, qu'on y fit passer par peu de bulles à-la-fois. La condensation eut lieu à vue d'œil. Après que toute réduction eut cessé, il ne restoit plus qu'à peu-près un demi-pouce de gaz. Les parois de la cloche s'étoient couvertes, ainsi que l'eau, d'un léger enduit gras. Il ne paroissoit pas se former de gaz carbonique.

Le dernier tiers du gaz fut agité avec deux gros d'huile animale, parfaitement limpide. Au bout du quatrième jour l'huile avoit pris une couleur brune, assez sensible, et une odeur légèrement empyreumatique. J'en séparai le gaz interposé, en plongeant la fiole dans de l'eau bouillante, je le lavai dans de l'eau alkaline, et le brûlai avec du gaz oxygène à l'aide de l'étincelle électrique. Il se condensa en grande partie et sans presque former d'acide carbonique, comme je m'en suis assuré en agitant le gaz restant avec de l'eau de chaux. L'huile avoit donc dépouillé le gaz de la presque totalité de son carbone.

Ce que je remarquai de particulier dans cette dernière expé-

rience, ce fut que, malgré la perte de gaz que je dus éprouver pendant les différentes manipulations, son volume se trouva augmenté de près d'un dixième, d'où je conclus que le gaz hydrogène, en se chargeant de carbone, resserre son volume ou se contracte à proportion qu'il acquiert plus de poids par ce mélange. Par la cessation de cette cause condensante, le gaz doit reprendre son volume et remplir sa capacité première.

Ces expériences prouvent donc que le gaz, qui tient en solution le miasme délétère que le travail de la végétation élabore dans le rhus, est un gaz hydrogène carboné, ne portant aucun caractère de composition particulière, et que ce miasme lui-même est un hydro-carbone. Il n'est peut-être pas indifférent de rappeler ici que le gaz contagieux et morbifique est composé des mêmes principes, comme je m'en suis assuré par l'expérience.

Après avoir reconnu la nature du gaz délétère, quant à ses principes constituans, j'ai voulu examiner quelle seroit son action sur notre corps dans son état d'isolement de la plante; à cet effet j'engageai mon frère, que j'ai déja dit très-sensible aux effluves du rhus, à tenir sa main plongée d'abord dans du gaz obtenu en plein midi : il eut le courage de tenir ainsi sa main sous une cloche pendant plus d'une heure. Un mois après, n'ayant apperçu aucun symptôme érysipélateux, il répéta la même expérience avec du gaz recueilli sous un cylindre, couvert d'un étui de carton noir. Il sentoit déja, pendant l'immersion, une cuisson brûlante, et gagna successivement l'inflammation, la dureté de la partie, et l'enflure qui caractérisent l'espèce d'érysipelle produite par le rhus.

Le degagement du gaz, en présence du soleil, fut très-abondant, tandis qu'à l'ombre il se faisoit avec beaucoup de lenteur, et que les feuilles de la tige séparée jaunirent très-sensiblement.

Analyse chimique du rhus radicans. Existence d'un principe immédiat particulier dans cette plante. Caractères, propriétés et nature de ce principe.

Il seroit trop long d'entrer dans le détail des nombreuses expériences que j'ai faites dans la vue d'isoler les principales parties constituantes du rhus radicans. Je me bornerai donc à dire que la substance dominante dans ce végétal, est un principe particulier, constituant un hydro-carbone extrêmement combustible, lequel existe dans la tige comme dans les feuilles de la plante,

et qu'il contient beaucoup de tanin, du gallique, peu de fécule verte, malgré la couleur foncée de ses feuilles, presque point de résine, et très-peu de substance gommeuse. Ce dernier apperçu prouve qu'on s'est trompé sur la nature du suc auquel on attribuoit les effets pernicieux du rhus.

La substance sur l'examen de laquelle j'ai cru devoir particulièrement insister, est le principe ou base qui par sa combinaison avec l'oxygène donne naissance à une matière noire. Je me contenterai encore ici de rapporter les résultats les plus marquans que ce travail m'a fournis.

La base de la matière noire dans la plante vivante, paroît être un carbone hydrogène très-soluble dans l'eau, à laquelle elle communique une couleur à peine pâle-verte. Elle se dessèche dans les feuilles et la tige sans changer de couleur.

Cette base, par le contact de l'air ou des corps oxygénans, forme le plus beau noir qu'on connoisse.

Les feuilles écrasées et la tige incisée ou grattée, exposée à l'air, se noircissent plus ou moins promptement suivant la temperature et la vigueur de la plante. Cette coloration se fait subitement dans les gaz oxygène et muriatique oxygéné, et il y a absorption de ces gaz.

Elle n'a point lieu dans des atmosphères de gaz azote, gaz hydrogène, gaz carbonique, ou de tout autre gaz qui n'est point ou ne contient point du gaz oxygène.

Elle n'a également point lieu lorsqu'on écrase la plante sous de l'huile, sous du mercure, sous de l'eau et sous de l'alcohol purgé d'air par l'ébulition.

La plante vivante noircit au premier contact, lorsqu'elle est broyée avec de l'acide nitrique, de l'acide muriatique oxygéné, avec les différens muriates oxygénés, tant d'alkali que métalliques, les nitrates à une temperature de 40 à 50 degrés de Réaumur (ceux des métaux réductibles exceptés, qui n'exigent point cette condition), les oxides d'or, d'argent et de mercure.

Le suc nouvellement exprimé des feuilles éprouve la même altération de la part des différentes substances oxygénantes.

Ce suc laissé à l'air sans l'agiter, se couvre seulement d'une pellicule noiratre très-mince, laquelle se reproduit à mesure qu'on l'enlève, jusqu'à ce que le suc se soit éclairci par le dépôt de sa fécule.

La base colorante contenue dans le suc, est précipitée fixement sur toutes sortes d'étoffes, ainsi que sur la peau, en noir très-foncé, tant par l'air que par les corps oxygénans. Cette pro-

priété

priété, qui est commune au *rhus vernix*, paroît être connue depuis longtemps (1). Bosc dit : « Le suc devient noir par son exposition à l'air, et teint le linge d'une manière ineffaçable. »

D'après tous ces faits, il ne peut subsister aucun doute que la matière noire ne soit formée par le travail de l'oxygène sur sa base.

La matière noire est insoluble dans l'eau, dans l'alcohol, dans l'éther, etc. comme elle est inattaquable par un menstrue quelconque alkalin ou acide. Cependant elle se dissout dans l'extrait de la plante suffisamment épaissi.

Traitée à une chaleur de 100 à 110 degrés Réaumur, avec du muriate oxygéné de potasse, la matière noire se résout en acide carbonique, et le muriate se trouve désoxygéné. J'ai fait l'expérience assez en grand pour être assuré qu'il ne se forme presque point d'eau pendant cette combustion. Elle est également brûlée, mais à une plus haute température, par les acides réductibles au feu. Il faut, dans ces expériences, que la matière noire soit parfaitement sèche.

Cette même matière, allumée au moyen d'un verre ardent, sous une cloche avec du gaz oxygène, a donné naissance au même acide.

L'exposition sur la prairie, l'acide muriatique oxygéné, non plus que le savon et les alkalis caustiques, ne sont capables d'altérer en la moindre chose la couleur de cette matière précipitée sur une étoffe.

La base de la matière noire une fois précipitée ne tache plus les étoffes, la main ni autre corps. N'étant plus soluble, elle cesse d'être applicable dans son état de coagulation.

Cette base séchée dans la plante, et extraite par un menstrue quelconque, ne se noircit plus par aucun moyen oxidant. Elle paroît s'être convertie en une partie constituante de la plante; tant il est vrai que pendant leur dessèchement, les végétaux éprouvent une nouvelle élaboration de leurs principes, laquelle doit rendre très-différens les extraits faits avec des plantes sèches, de ceux faits avec les mêmes plantes fraîches.

Cependant la matière noire reparoît en partie lorsque la décoction de la plante sèche est rapprochée à un point suffisant pour avoir quelque consistance, et sans doute pour prendre un

(1) Natura history of Carolina, by *Catesby*; vol. 1, p. 40.

degré de chaleur un peu élevé. J'ignore si un effet d'oxygénation est ici coagissant.

Il paroît résulter de ces différens faits, que la base de la matière noire, dans son état de solution ou d'union avec le suc de la plante, forme une combinaison particulière hydro-carbone, à laquelle l'hydrogène tient assez foiblement pour être enlevé par l'oxygène, tant gazeux que condensé. La baze hydrogène sert ici en quelque sorte de moyen de dissolution du carbone dans l'eau, et il est apparent que l'oxygène ne fait que précipiter le carbone sans entrer dans la composition de la matière noire. Que ce carbone échappe à l'action de l'oxygène combinée avec celle de la lumière, ainsi qu'à celle de l'acide oxygéné, tandis que les autres couleurs carboneuses sont détruites par ces agens; cela peut s'expliquer par la pureté ou état non hydrogéné où se trouve ici le carbone, lequel, sans l'intermède de l'hydrogène, ne peut brûler qu'à une chaleur rouge.

Effets du rhus radicans comme médicament. Sa vertu spécifique dans la paralysie et les affections dartreuses.

Avant la découverte faite par le C. *Dufresnoy*, de l'efficacité du rhus radicans dans la paralysie et les dartres, on n'attribuoit aucune vertu médicinale à cette plante. Il est généralement connu par quel hasard ce célèbre professeur de Valenciennes fit la découverte de la propriété du rhus dans ces deux maladies. Nous pouvons dire que Bruxelles jouit une des premières des effets bienfaisans de cette découverte : à peine la brochure de *Dufresnoy* avoit-elle paru, que son auteur m'envoya, sur ma demande, une provision d'extrait de rhus radicans, préparé sous ses yeux, lequel fut successivement employé avec le plus grand succès, tant dans la paralysie que contre les affections dartreuses, par les médecins les plus instruits de cette ville, particulièrement par les praticiens *Verdeyen*, *Longfils*, *van Baerlem*, et notre savant collègue *Kok*. La première cure opérée fut celle du cultivateur *Coosemans* qui, paralytique aux extrémités inférieures depuis vingt-deux ans, recouvra l'usage entier de ces parties. Le remède lui fut administré par le médecin de notre grand hôpital civil, *Verdeyen*. L'homme qui fut le sujet de cette brillante cure, marche aujourd'hui avec la même fermeté qu'avant sa maladie. Je serois obligé d'écrire un volume entier au

lieu d'un chapitre, si je voulois énumérer toutes les guérisons, tant de paralysies que d'affections dartreuses qui, de ma connoissance, ont été opérées par l'administration du remède qui nous occupe. On peut consulter pour le détail de plusieurs de ces cures, un ouvrage de *Dufresnoy*, qui vient de paroître sous le titre : *Des caractères, du traitement, etc., de différentes maladies*: Paris, an 7.

Le rhus radicans n'a pas été trouvé moins efficace entre les mains et au jugement sévère des plus célèbres médecins d'Angleterre. Le docteur *Kellie* à Lak, près d'Edimburg, en Ecosse, mande à son fils, médecin des prisonniers anglais détenus à la citadelle de Valenciennes, qu'il a employé dans l'hôpital et les infirmeries confiés à ses soins, l'extrait du rhus radicans, sur plusieurs malades attaqués de paralysies des extrémités inférieures, et que M. *Anelerson*, praticien de la même ville, a administré le même extrait à trois paralytiques avec des succès étonnans.

Le docteur *Alkerson*, médecin à Tull, a également guéri trois paralytiques des extrémités inférieures, par l'usage du même remède.

M. *Duncan* vient d'employer avec beaucoup d'effet l'extrait du rhus radicans, préparé sans feu, dans une paralysie inférieure. Un second malade prend aussi le même remède avec un succès qui déja n'est plus douteux. J'ai sous les yeux la lettre originale qui contient tous ces détails.

La meilleure méthode d'administrer le rhus radicans est, sans contredit, en extrait. Nous dirons un mot dans le chapitre suivant des différentes manières de réduire le rhus radicans sous cette forme qui, à tous égards, est la plus propre, tant pour donner à ce remède un degré d'activité uniforme, que pour pouvoir l'administrer à la dose souvent très-forte que le traitement de la paralysie exige.

Bosc dit que le rhus radicans ne paroît pas être poison à l'intérieur; mes expériences sur la partie de cette plante dans laquelle réside essentiellement la propriété délétère, ne laissent à cet égard aucun doute.

On étoit dans l'habitude de commencer l'usage de l'extrait du rhus, par une dose extrêmement foible, par exemple, de quelques grains qu'on portoit successivement jusqu'à une once et plus par jour. Mais des médecins à qui j'ai fait connoître mes travaux sur cette plante, ont été beaucoup plus hardis dans son administration, sans qu'il en soit jamais résulté aucune incom-

modité ou inconvénient pour leurs malades. Les détails suivans, d'une cure merveilleuse opérée par le rhus radicans, sont bien propres à rassurer, sous ce rapport, les plus craintifs.

La femme N..., laitière, âgée de vingt-sept ans, d'un tempérament sanguin, fut attaquée pendant sa troisième grossesse, d'une paralysie des extrémités inférieures, que son accoucheur regarda comme un effet de la gestation, et pour laquelle elle ne prit en conséquence que peu de remède. On espéroit de voir terminer la maladie au moment de sa délivrance; mais cet espoir s'évanouit au neuvième mois, lorsqu'elle acoucha très-heureusement, sans autre effet pour sa maladie que de la rendre plus grave. Un reste de sensibilité des parties, qui avoit subsisté jusqu'alors, disparut totalement, et la paralysie fut parfaite.

Elle passa dans cet état déplorable plus de deux ans, pendant lesquels, d'après l'avis de plusieurs hommes de l'art, elle fit usage des remèdes réputés les plus efficaces contre la paralysie.

Témoin d'un grand nombre de guérisons opérées dans des cas semblables par le rhus radicans, je proposai à son médecin de lui administrer ce remède; il se rendit à mon conseil et commença l'usage du rhus le 5 avril 1797, à la dose de trois pillules de cinq grains par jour, formées d'extrait réduit en masse, avec la résine de guayac. Le troisième jour cette dose fut doublée, mais le mari de la malade, qui n'avoit pas été présent lorsque le médecin lui prescrivit d'être circonspecte sur la dose, espérant accélérer la cure, s'avisa d'augmenter le nombre des pillules, et pour ne pas effrayer sa femme de son projet, il les lui fit prendre dissoutes dans de l'eau. La malade prit ainsi, pendant trois jours que le medecin differa d'aller la voir, de trente-six à quarante pilules par jour, ce qui équivaloit à plus d'une once d'extrait. La femme ne tarda pas à ressentir les bons effets de la témérité de son mari qui, d'un air satisfait déclara au médecin ce qui s'étoit passé. La malade n'éprouva aucun mal-aise ou indisposition quelconque de cette grande dose de rhus. Le médecin, étonné que ce remède n'eût pas produit de mauvais effet, le fit continuer à la même dose jusqu'au 12. L'état de la malade s'ameliora très-sensiblement. On augmenta alors la dose de l'extrait d'un demi-gros par jour. Le 13, elle commença de mouvoir ses jambes à volonté; le 17, elle se soutint debout appuyée sur le dos d'une chaise; le 20, elle marcha sans appui, et le 28 elle sortit pour aller rendre graces à Dieu de son heureuse guérison. A cette époque elle prit une once et demie d'extrait par jour; son médecin jugea à propos de le lui

faire continuer à la dose de trois gros jusqu'au 13 de mai. Depuis ce temps cette femme exécute toutes les fonctions des extrémités inférieures avec la même liberté qu'avant sa maladie.

Dufresnoy a joint, depuis quelque temps, à l'usage intérieur du rhus radicans, dans les cas de paralysie, des frictions extérieures sur les parties affectées, d'une huile composée de la plante. Nous donnerons la composition de cette huile dans le chapitre suivant, et nous finirons celui-ci en rapportant un cas qui en constate les bons effets. Il nous est communiqué par l'auteur même du remède.

Lange, horloger à Valenciennes, âgé de cinquante-un ans, se lève en vendémiaire an 6, avec la main gauche paralysée au point qu'il ne pouvoit rien tenir avec les doigts. Comme il n'avoit que son état pour soutenir sa famille, cet accident le jeta dans la plus grande désolation. *Dufresnoy* fit appeler deux de ses confrères pour l'aider de leurs lumières. On décida de saigner le malade, de lui appliquer les vésicatoires, de lui faire des frictions avec la teinture de cantharides, et de le purger. Ces frictions furent continuées, et la suppuration des vésicatoires entretenue pendant dix-huit jours sans le moindre effet. *Dufresnoy* lui proposa de faire usage de l'huile de rhus radicans, dont il n'avoit encore fait aucun essai. Il lui fit frotter, trois fois le jour, la main paralysée, avec une demi-once de cette huile; le onzième jour le malade se trouva radicalement guéri, et il exerce aujourd'hui sa profession avec la même habileté qu'avant son attaque.

Préparation de l'extrait de rhus radicans, et de l'huile infusée de cette plante.

Il nous reste à dire quelque chose de la confection de l'extrait de rhus radicans et de son huile composée. La première de ces préparations peut être entreprise de cinq manières différentes; par les feuilles fraîches, par les feuilles oxidées, par le suc des feuilles, par les feuilles sèches et à froid.

Pour préparer l'extrait par les *feuilles fraîches*, on découpe ces feuilles et on les jette à mesure dans de l'eau froide; après on les fait bouillir à deux reprises, on évapore les décoctions et on les réduit en extrait à une chaleur soigneusement ménagée, sur-tout au moment où l'opération approche de sa fin.

L'extrait par les *feuilles oxidées* ou par le *suc précipité*, se fait en pilant les feuilles nouvellement cueillies, dans un mor-

tier de marbre, avec un pilon de bois, et en exposant la matière écrasée à l'air, où on la retourne de temps à autre jusqu'à ce qu'elle se soit généralement noircie; ensuite on triture ou on émulse, en quelque sorte, cette matière avec de l'eau; on la passe par un tamis qui ne soit pas trop serré, et on réitère la même manipulation jusqu'à ce que toute la matière noire soit enlevée. On fait ensuite bouillir le marc de l'expression avec de l'eau, on réunit les deux liquides, et on les évapore en extrait. La matière noire qui flottoit d'abord dans le liquide, s'y incorpore et s'y dissout à mesure que l'extrait acquiert de la consistance. Cet extrait est extrêmement noir; on pourroit le distinguer par la dénomination d'*extrait oxidé de rhus radicans*.

L'extrait *par le suc* se prépare comme suit : on pile les feuilles dans un mortier de marbre, on triture la matière pilée avec assez d'eau pour délayer le suc épais, on exprime le liquide, et on l'évapore jusqu'à consistance d'extrait.

L'extrait par les *feuilles sèches* exige qu'on dessèche préalablement ces feuilles. Il importe, peut-être plus qu'on ne croit, pour qu'un extrait soit efficace, qu'il soit fait de plantes dûment sèchées. A cet effet on doit choisir un jour sec et chaud, cueillir les feuilles au coucher du soleil, et les répandre dans un grenier suffisamment élevé, sous un toit d'ardoises, et qui ne soit pas éclairé. Quand on peut réunir toutes ces conditions, les feuilles sont ordinairement sèches après trois fois vingt-quatre heures. On peut aussitôt les réduire en extrait ou les conserver dans des caisses de bois, pour l'usage.

Pour l'extrait *sans feu* ou *préparé à froid*, dont la méthode de confection vient de m'être communiquée par le professeur *Dufresnoy*, on fait broyer une certaine quantité de feuilles récentes de rhus, on fait jeter ces feuilles écrasées dans un vase de bois, où on les fait macérer avec suffisante quantité d'eau, pendant deux jours; on les passe et on les laisse évaporer spontanément dans des plats de grès, jusqu'en consistance de miel fort épais. Cette opération ne peut s'exécuter chez nous que pendant les mois de messidor, thermidor et fructidor. On couvre les plats avec des planches pendant la nuit, ainsi que pendant les temps pluvieux et nébuleux. Ce dernier temps est presque journalier dans ce pays.

Bosc observe qu'en Caroline les habitations américaines qui se trouvent au milieu des bois, étant dépourvues de grands vases, presses et autres ustensiles nécessaires à la confection immédiate de l'extrait, on est réduit à dessècher les feuilles pour

être envoyées ensuite dans les villes maritimes, les seules pourvues de tous les secours. Il ajoute, qu'à cet effet, il suffit d'exposer les feuilles à l'air, dans l'ombre, et de les retourner une ou deux fois par jour, afin de les empêcher de s'échauffer, à quoi elles sont très disposées, lorsqu'elles sont entassées.

Bosc a eu la bonté de m'apporter à son retour, quatre grands sacs de feuilles sèchées de cette manière, qui avoient parfaitement conservé leur couleur et toutes leurs autres qualités. Elles sont d'un quart plus petites que celles qui viennent dans nos jardins. Je dois également à la complaisance de ce savant ami, une quantité d'extrait préparé sous ses yeux en Amérique même, qu'il seroit difficile de distinguer de celui que nous préparons dans ce pays. J'ai oublié de dire dans la note page 143, que nous ne connoissons point ici la variété dite *des Sables*, décrite par *Bosc*. Je n'ai pas trouvé de feuilles de cette variété parmi celles que *Bosc* m'a apportées.

Il seroit à desirer que les médecins fissent des essais comparatifs afin de déterminer lesquelles de ces préparations sont les plus efficaces, soit contre les paralysies, soit contre les affections dartreuses. Dans l'extrait oxidé et celui à froid, la matière colorante se trouve développée ou à l'état de carbone, tandis que dans ceux par les feuilles fraîches, par le suc et sur-tout par les feuilles sèches, la base de cette matière est conservée dans sa combinaison hydro-carbone. On sent qu'il dépend beaucoup de la célérité dans la manipulation, que la base colorante ne soit pas brûlée par un trop long contact de l'air, dans les préparations par les feuilles fraîches et par le suc. C'est pourquoi nous avons recommandé de jeter les feuilles, à mesure qu'elles sont coupées, dans de l'eau, et de soumettre aussitôt le suc à l'évaporation. Mais nous croyons que la préparation par les feuilles sèches est la plus propre à conserver la base colorante intacte, sur-tout lorsqu'on a soin de ne pas laisser monter la chaleur au dessus de 80 degrés, ou plus haut que le terme de l'eau bouillante. Nous avons même cru remarquer une différence sensible d'activité entre l'extrait de *Dufresnoy*, qui est fait par les feuilles fraîches, et le nôtre qui est fait avec des feuilles sèches. Ces dernières fournissent aussi un extrait plus abondant.

On peut, sans la moindre crainte d'incommodité, piler et exprimer même à la main, les feuilles, pourvu qu'elles soient fanées.

Le rhus radicans fournit deux récoltes de feuilles, en prairial et en vendémiaire.

L'huile de rhus radicans, dont le citoyen *Dufresnoy* a éprouvé les bons effets comme remède externe, est composée avec 0,06 de tiges de rhus radicans, 0,25 de fleurs de narcisse de prés, et 0,75 de racines de jusquiame non ligneuses, qu'on fait infuser à chaud pendant quinze jours, avec 1,00 d'huile d'olives.

ADDITION.

La dernière feuille de mon mémoire étoit prête à être tirée, lorsque je reçus de l'amitié de M. le professeur *Wurzer*, à Bonn, une brochure ayant pour titre : *Versuch ueber die haarichte gifteiche, oder giftsumach, etc.*, c'est-à-dire *: Essai sur le rhus toxicodendron, etc.*, par M. Alderson, traduit de l'Anglais, par Froriep. Jena, 1799.

Ce petit ouvrage donne le détail de dix-sept cures de paralysies des extrémités inférieures, et d'hémiplégies opérées par l'usage du rhus toxicodendron, sous la direction tant de l'auteur, que d'autres habiles médecins et chirurgiens anglais. On y trouve aussi l'heureuse terminaison d'une paralysie du foie et d'une maladie convulsive, due au même remède.

Les feuilles de la plante furent données en substance et en poudre, à des doses extrêmement foibles. Elles furent cependant, sous cette forme, assez actives pour exciter dans la plupart des cas, des mouvemens convulsifs des parties. Nous n'avons jamais obtenu cet effet de l'usage de l'extrait, et nous doutons même qu'on l'obtienne des feuilles de notre rhus radicans, ou de celles de cette plante cueillies en Amérique. Nous ignorons par conséquent d'où a pu dépendre cette circonstance; mais nous n'en conseillons pas moins aux hommes de l'art de multiplier les essais avec la poudre faite de feuilles soigneusement sèchées, conservée à sec, et garantie de la clarté du jour. Cette poudre devroit toujours être préférée à toute autre substance, pour réduire l'extrait en masse pilullaire. M. Alderson dit n'avoir trouvé presqu'aucune efficacité dans l'infusion des feuilles.

L'auteur pense que le rhus toxicodendron agit en fortifiant les

les nerfs, et il assure l'avoir trouvé utile, non-seulement dans les atteintes de paralysie dépendantes de la foiblesse de ces organes, mais dans différentes autres maladies qui ont le même vice pour cause. Il seroit extrêmement important que les médecins déterminassent avec précision les genres de paralysie contre lesquels le rhus peut être employé avec espoir de succès.

M. Alderson a adopté l'opinion générale que le poison du rhus est communiqué par le suc des feuilles.

Il pourroit paroître, au premier abord, que la plante dont il est question dans la brochure de M. Alderson, est différente de celle appelée rhus radicans; mais en comparant attentivement sa description avec celle de cette dernière plante, donnée par *Bosc*, on n'y peut découvrir aucun caractère assez différent pour autoriser la distinction des deux plantes. Les marques distinctives que l'auteur de la brochure donne comme *infaillibles*, savoir, la hauteur plus ou moins considérable de l'arbrisseau; des taches ou non sur l'écorce; des feuilles plus ou moins grandes; des branches lisses ou velues; des pétioles plus ou moins courts; la racine plus ou moins forte; tout cela forme souvent des différences accidentelles dans une même plante, et ne suffit pas, à beaucoup près, pour distinguer les espèces. L'opinion de *Bosc* paroît donc parfaitement fondée, que le *rhus toxicodendron* et le *rhus radicans*, tels qu'ils se trouvent caractérisés dans les différentes éditions de *Linnée*, ne sont que des variétés d'une même plante. Ce qui se confirme encore par la dénomination de *hedera*, que plusieurs auteurs donnent au *toxicodendron*, ce nom étant une preuve que cette plante est souvent parasite sur les arbres, comme est le *rhus radicans*.

PAR BOUVARD, astronome

JOURS.	THERMOMETRE.			BAROMÈTRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MI
1	à 3 h s. +19,0	à 4 $\frac{1}{4}$ h m. + .	+20,3	à 8 h m. . . 28. 2,25	à 3 h s. . . . 28. 1,90	28. 2,
2	à 2 $\frac{1}{4}$ s. +19 6	à 4 $\frac{1}{4}$ m. + 7,6	+19,4	à 2 $\frac{1}{4}$ m. . . 28. 2,55	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . . 28. 2,00	28. 2,
3	à 3 s. +18,6	à 4 $\frac{1}{4}$ m. + .	+17,6	à 10 $\frac{1}{2}$ s. . . . 28. 2,50	à midi. . . . 28. 1,50	28. 1,
4	à 2 s. +17,2	à 4 $\frac{1}{4}$ m. + 9,0	+16,4	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . . 28. 3,77	à 8 $\frac{1}{2}$ m. . . . 28. 3,50	28. 3,
5	à 2 s. +18,8	à 4 $\frac{1}{4}$ m. +10,5	+18,4	à midi. . . . 28. 4,05	à 2 s. . . 28. 3,80	28. 4,
6	à 2 s. +20,8	à 4 m. +11,0	+18,7	à midi. . . 28. 4,00	à 8 s. . . 28. 3,60	28. 4,
7	à 3 s. +19,7	à 4 $\frac{1}{2}$ m. +12,2	+17,8	à 4 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 3,40	à 9 s. . . . 28. 3,17	28. 3,
8	à 2 s. +20,3	à 4 $\frac{1}{2}$ m. + 9,7	+19,2	à 4 $\frac{1}{2}$ m . . 27. 2,80	à 2 s. . . . 28. 2,00	28. 2,
9	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +20,5	à 4 $\frac{1}{2}$ m. +10,5	+19,5	à 4 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 1,85	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . . . 28. 1,55	28. 1,
10	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +18,5	à 4 $\frac{1}{2}$ m. + . .	+17,6	à 8 $\frac{3}{4}$ m. . . 28. 1,75	à midi. . . 28. 1,50	28. 1,
11	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +22,2	à 4 $\frac{1}{2}$ m. +10,7	+21,1	a midi. . . . 28. 1,95	à 8 m. . . 28. 1,75	28. 1,
12	à 1 $\frac{1}{2}$ s. +21 9	à 4 $\frac{1}{2}$ m. +11,5	+20,8	à 4 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 2,25	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . . . 28. 2,15	28. 2,
13	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +23,1	à 4 $\frac{1}{2}$ m. +12,0	+22,8	à midi. . . . 28. 2,25	à 10 s. . . 28. 2,24	28. 2,
14	à 2 s. +25,2	à 4 $\frac{1}{2}$ m. +12,0	+24,5	à 4 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 2,27	à 9 $\frac{1}{2}$ s. . . 28. 2,01	28. 2,
15	à 2 s. +25,1	à 4 $\frac{3}{4}$ m. +12,2	+24,2	à midi. . . . 28. 2,50	a 4 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 2,10	28. 2,
16	à 2 s. +25,2	à 4 $\frac{1}{2}$ m. +13,0	+25,1	à 11 s. . . . 28. 2,25	à 2 s. . . 28. 1,65	28. 1,
17	à 3 s. +18,1	à 4 $\frac{1}{2}$ m. + 9,0	+18,0	à 10 s. 28. 3,10	à midi. . . . 28. 2,75	28. 2,
18	à 2 s. +18,8	à 4 $\frac{3}{4}$ m. + 8,7	+17,7	à 4 $\frac{3}{4}$ s. . . 28. 2,75	à 10 s. . . . 28. 1,80	28. 2,
19	à 2 s. +18,3	à 4 $\frac{3}{4}$ m. + 9,8	+18,0	à 2 s. 28. 2,90	à 4 $\frac{3}{4}$ m. . . 28. 2,50	28. 2,
20	a 2 s. +16,8	à 4 m. + 8,6	+17,7	à 2 s. 28. 4,15	à 4 m. . . . 28. 4,00	28. 4,
21	à 2 $\frac{3}{4}$ s. +20,1	à 4 $\frac{3}{4}$ m + 8,7	+17,7	à midi. . . 28. 3,00	à 10 s. . . . 28. 2,90	28. 2,
22	à 2 $\frac{1}{4}$ s. +23,5	à 4 $\frac{3}{4}$ m. . .	+22,0	à midi. . . . 28. 2,00	à 7 $\frac{1}{2}$ s. . . . 28. 0,90	28. 2,
23	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +25,5	à 4 $\frac{3}{4}$ m. +13,0	+25,0	à 4 m. . . . 28. 0,90	à 2 $\frac{1}{2}$ 28. 0,80	28. 0,
24	à 2 $\frac{1}{4}$ s. +23,2	à 5 m. +12,4	+22,5	à 3 $\frac{1}{4}$ s. . . . 28. 1,90	à 5 m. . . 28. 1,35	28. 1,
25	à 2 s. +23,1	à 5 m. +12,4	+22,0	à midi. . . . 28. 1,95	à 5 m. . . . 28. 1,75	28. 1,
26	à 1 $\frac{1}{2}$ s. +24,0	à 5 $\frac{1}{4}$ m. +12,1	+22,1	à 5 $\frac{1}{4}$ m. . 28. 1,85	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . . . 28. 1,65	28. 1,
27	à 2 s. +27,5	à 5 m. +14,7	+26,3	à midi. . . 28. 2,15	à 5 m. . . . 28. 1,75	28. 2,
28	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +26,1	à 5 m. +15,8	+24,5	à midi. . . . 28. 2,65	à 5 m. . . . 28. 2,25	28. 2,
29	à 3 s. +28,3	à 4 $\frac{1}{4}$ m. +15,8	+27,4	à 4 $\frac{1}{4}$ m. . . 28. 2,03	à 9 s. 28. 1,25	28. 1,
30	à 3 s. +28,4	à 6 m. +17,1	+27,6	à midi. . . . 28. 1,05	à 9 $\frac{3}{4}$ s. . . . 28. 0,75	28. 1,

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 4,15 le 20.
Moindre élévation du mercure. . . . 28. 0,75 le 30

Élévation moyenne. 28. 2,45
Plus grand degré de chaleur. . . . . + 28,4 le 30
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 7,6 le 2

Chaleur moyenne. . . . . +18,0
Nombre de jours beaux. 26
de couverts. 4
de pluie. 2

Thermidor an VIII.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	46,0	N-N-O.		Ciel chargé de vap. épaisses le mat. et le s. nuag. à mid.
2	47,0	N-O.	N. L. apogée.	*Idem.*
3	54,0	O-N-O.		Ciel couvert une partie de la journée; beau le soir.
4	52,0	N.		Même temps; vapeurs épaisses.
5	56,5	N.		Quelques nuages; beaucoup de vapeurs.
6	50,0	N.		Ciel trouble et sans nuages.
7	43,0	N.	Equin. descend.	Ciel couv. le matin, sans nuages depuis 10 h. du mat.
8	45,0	N.		Quelques petits nuages blancs; ciel vaporeux.
9	46,0	N.		Ciel trouble le mat.; couvert l'après-midi et le soir.
10	51,0	N.	Prem. Quart.	Couv. le matin; nuageux vers midi; beau ciel le soir.
11	51,0	N.		Beaucoup de vapeurs; ciel nuageux l'après-midi.
12	41,5	N.		Couv. en partie au lever du soleil; nuage et vap. le s.
13	38,0	N.	Lune périgée.	Ciel vaporeux mais sans nuages.
14	39,0	E foible.		Ciel nuageux vers midi; beaucoup de vapeurs.
15	39,0	N-O.		Ciel sans nuages; beaucoup de vapeurs.
16	31,0	O.		Beaucoup de vapeurs; nuages autour de l'horison le s.
17	37,0	N.	Pleine Lune.	Couv. le matin, et chargé de vapeurs; beau le soir.
18	40,0	Calme.		Beau ciel le matin; nuages blancs l'après-midi.
19	46,0	N.		Trouble et nuageux; couvert en partie l'après-midi.
20	37,0	N-E.	Equin. ascend.	Beaucoup de vapeurs; petits nuages par intervalles.
21	31,0	N-E.		Ciel sans nuages; vapeurs épaisses à l'horison.
22	25,0	E.		*Idem.*
23	26,0	E.		Quelques petits nuages vers l'ouest; vapeurs.
24	46,0	N-E.	Dern. Quart.	Trouble et petits nuages le matin et le soir.
25	45,0	N.	Apogée.	Ciel chargé de vapeurs épaisses et de nuages.
26	40,0	N.		Trouble et en partie couvert; brouillards le matin.
27	46,0	Calme.		Pluie le matin et couv.; nuageux le jour; tonn. le soir.
28	46,0	Calme.		Beau le mat.; petits nuages dans le jour; beauc. de vap.
29	43,0	Calme.		Beau le mat.; ciel chargé de vap.; nuages le soir.
30	47,0	Calme.		Pluie et tonn. le mat.; nuageux vers midi; tonn. le s.

RÉCAPITULATION.

de vent. 25
de gelée. 0
de tonnerre. 3
de brouillard. 1
de neige. 0

Le vent a soufflé du N. . . . . 15 fois.
N-E. 3
E. 3
S-E. 0
S. 0
S-O. 0
O. 2
N-O. 2

NOTES

SUR LA CHALEUR ET LA SÈCHERESSE EXTRAORDINAIRES DE L'ÉTÉ DE L'AN VIII (1800),

Avec des recherches sur les grandes sècheresses observées dans le climat de Paris depuis plus d'un siècle, sur les grands abaissemens de la Seine, et sur la température qui accompagne ordinairement le solstice d'été;

Par L. Cotte, *l'un des conservateurs de la Bibliothèque nationale du Panthéon, membre des sociétés d'histoire naturelle, de médecine et d'agriculture de Paris; de la société d'émulation d'Abbeville, de la société météorologique de Manheim.*

La température constamment sèche que nous avons éprouvée pendant plus de deux mois, ainsi que la chaleur excessive qui l'a accompagnée, sont des faits de météorologie fort extraordinaires que je crois devoir consigner dans un recueil qui doit aller à la postérité; j'y joindrai des recherches sur les années qui ont été caractérisées à Paris par une pareille sècheresse depuis plus d'un siècle; sur les grands abaissemens de la Seine à Paris, et sur la température qui accompagne ordinairement dans notre climat le solstice d'été.

1°. *Chaleur et sècheresse de l'été de l'an* 8 *(*1800*).*

On se rappellera que l'hiver de l'an 8 (1799 à 1800) a été très-froid et humide, quoique celui de l'année précédente l'ait surpassé pour la rigueur; que le printemps a encore été assez froid et humide; que du 12 au 19 floréal (2-9 mai) la chaleur a été forte et subite, suivie presqu'aussi promptement d'un temps froid et pluvieux jusqu'au 16 prairial (5 juin). A dater de ce jour jusqu'au premier fructidor (19 août) la température est devenue fort variable relativement au froid et à la chaleur, (celle-

ci a été vive depuis le 26 messidor jusqu'au premier fructidor (15-31 juillet, 1-19 août), le thermomètre ayant presque toujours été de 20 à 28,7 degrés.

Pour que l'on puisse mieux juger de l'intensité de la chaleur qui s'est fait sentir du 9 au 30 thermidor (28 31 juillet, 1-18 août), je vais donner, pour Montmorenci, la table du *maximum* de la chaleur, ainsi que la chaleur moyenne de chaque jour; j'y joindrai la chaleur moyenne quotidienne qui résulte de dix années d'observations faites à Paris par M. *Messier*. C'est l'extrait d'un calendrier météorologique que j'ai publié (*Journal de physique*, *année* 1772, *seconde partie*, *pag.* 365, *et année* 1775, *première partie*, *pag.* 511), et dans la *Connoissance du temps* (année 1775, page 339). Cette table sera suivie de celle qui indiquera le *maximum* de la chaleur observée en même temps à Paris à l'Observatoire national, par le C. *Bouvard*, et à l'Observatoire de la marine, par le C. *Messier*.

MONTMORENCI.

Thermidor.	Maximum de la chaleur.	Chaleur moyenne de l'an 8.	Chaleur moyenne de l'année commune.
	Deg.	Deg.	Deg.
9	22,5	16,4	18,1
10	20,0	15,9	17,6
11	22,5	17,2	17,1
12	22,6	17,7	17,4
13	23,6	19,0	17,4
14	25,0	19,7	17,9
15	25,4	19,7	16,0
16	25,2	17,9	17,9
17	20,2	14,9	18,9
18	21,0	16,9	19,4
19	20,0	15,2	18,5
20	18,2	13,9	17,8
21	21,1	12,2	18,8
22	25,8	18,9	17,9
23	25,6	19,9	18,0
24	24,1	18,7	16,6
25	23,9	18,6	16,9
26	25,5	20,4	17,0
27	28,0 *	22,7	15,7
28	27,5 *	21,9	15,7
29	29,2 *	22,9	15,0
30	28,7	23,4	16,7

* A Paris, rue de la Vieille Estrapade, thermomètre d'esprit-de-vin, de 3 pieds de longueur, au nord.

PARIS. (Maximum de la chaleur.)

Thermidor.	Observatoire national.	Observatoire de la marine.
	Deg.	Deg.
9	20,5	25,5
10	18,5	22,5
11	22,2	26,3
12	21,9	21,5
13	23,2	25,5
14	25,2	26,0
15	25,1	25,0
16	25,2	25,0
17	18,1	18,8
18	18,8	18,8
19	18,3	18,8
20	16,8	16,0
21	20,0	18,5
22	23,5	18,8
23	25,5	25,4
24	23,3	22,6
25	23,1	22,6
26	24,6	22,6
27	27,5	26,3
28	26,0	27,3
29	28,3	29,6
30	28,4	30,1

Le citoyen *Volney* a donné, dans le Publiciste du 5 fructidor, les observations suivantes, faites dans une maison qui a vue sur les Champs Elysées, avec trois thermomètres à mercure, à 3 heures un quart du soir :

Intérieur d'une chambre close située au midi.... 23 $\frac{1}{4}$ deg.
Extérieur, dans une cour, au nord.............. 28
Extérieur, exposé au soleil.......................... 31

Le 30 thermidor (18 août) on a fait à Rouen les observations suivantes sur la température de l'eau de la Seine à midi :

A l'air libre.... .. . 30 deg.

A 3 décimètres (11 pieds).

Sous la surface de l'eau. 19

A 9 mètres (27 pieds).

Sous la surface de l'eau. 18

(Journal de Paris, du 8 fructidor an 8).

Le 24 thermidor (12 août), on a observé à Nantes une belle aurore boréale.

Nous avons donc éprouvé du 26 au 30 la chaleur moyenne qui a lieu dans la zone torride ; à l'égard du *maximum*, il ne passe guère 22 à 23 deg. dans ce climat brûlant ; ainsi il l'a surpassé chez nous d'environ six degrés ; c'est la plus grande chaleur qui ait eu lieu à Paris dans le siècle ; car en rapportant au vrai thermomètre de *Réaumur* rectifié par *Deluc*, on trouve le *maximum* de chaleur à Paris, de 27 degrés le 6 août 1705, de 28 degrés le 8 août 1706, de 28 degrés un quart le 14 juillet 1753.

Je ne ferai pas d'autres recherches sur les grands étés qu'on a éprouvés à Paris, parce que je sais que le citoyen *Messier* a un travail fait sur cette matière, qu'il se propose de publier dans ce journal ; il servira de pendant à celui que M. *van Swinden* a commencé de donner sur les grands hivers du siècle. Je me contenterai d'indiquer ici la date des étés reconnus pour très-chauds, et de renvoyer au mémoire que j'ai inséré dans ce journal (année 1793, seconde partie, p. 222) sur l'été de 1793.

Années dont les étés ont été très-chauds.

1705	1765	1788
1706	1772	1791
1707	1773	1793
1753	1776	1796
1757	1778	1800
1763	1783	

Pour pouvoir juger de la chaleur intérieure des appartemens, j'ai observé quatre thermomètres placés ainsi qu'il suit.

A. Thermomètre à mercure placé à côté de mon baromètre.

B. Autre thermomètre à mercure placé contre la cheminée de mon cabinet.

C. Thermomètre à l'esprit-de-vin placé à côté de B.

D. Autre thermomètre à l'esprit-de-vin placé dans la boîte de ma pendule à secondes.

Ces quatre thermomètres qui ont servi autrefois à des expériences délicates, ont été construits avec le plus grand soin.

Thermom.	Thermidor. 14	15	23	24	25	30	Fructidor. 1	Résultats moyens.
A.	20,7	20,8	20,0	20,8	21,2	24,6	20,0	21,16
B.	20,0	20,5	20,0	20,2	20,5	24,0	21,0	20,89
C.	21,6	22,0	21,0	21,7	21,9	25,5	23,0	22,39
D.	20,2	20,8	19,7	20,7	20,6	24,2	22,4	21,23
Résul. moy.	20,82	21,25	20,17	20,09	21,05	24,58	21,60	21,42

Voici maintenant les observations que j'ai faites sur la chaleur directe du soleil le 30 thermidor. J'ai suspendu à une perche, dans mon jardin, un autre thermomètre à mercure monté sur une plaque de cuivre argenté; je l'ai exposé aux rayons directs du soleil, depuis onze heures du matin jusqu'à quatre heures du soir.

XI heures, mat......	35,8
XII................	37,6
I. Soir............	40,0
II.................	38,6
III................	41,2
IV.................	38,6
Chaleur moyenne......	38,18

Cette grande chaleur a été précédée et accompagnée d'une sècheresse

sècheresse dont la durée est fort extraordinaire dans notre climat, car du 16 prairial (5 juin) au 30 thermidor (18 août), il n'est tombé que $11\frac{6}{13}$ lignes d'eau, dont 6 lignes ont été fournies par une pluie d'orage tombée le 2 messidor (21 juin). Le temps est devenu orageux vers le premier fructidor; une pluie d'orage, avec tonnerre, tombée ce jour-là a donné 4,9 lignes d'eau qui n'a pénétré que de quelques pouces dans la terre-meuble. Il y avoit de la grêle mêlée de pluie, qui a causé quelque dommage à un quart de lieu de Montmorenci. Les jours suivans ont encore été marqués par des pluies d'orage et du tonnerre sans grêle : il est tombé en quatre jours 19 lignes d'eau, dont 11 lignes dans la seule journée du 3 fructidor; la terre étoit encore sèche à 6 pouces de profondeur. L'évaporation de l'eau pendant la durée de la sècheresse, c'est-à-dire pendant prés de trois mois, a été de neuf pouces.

Une circonstance qui a contribué à prolonger cette sècheresse et à tempérer la chaleur jusque vers le 14 thermidor, c'est le règne constant des vents de nord et de nord-est qui souffloient avec assez de force, et qui rendoient les nuits non seulement fraîches mais même froides, au point que le thermomètre se trouvoit souvent le matin au-dessous de 10 degrés; il est arrivé quelquefois que le vent dans le jour se tenoit pendant quelques heures à l'ouest ou au nord-ouest; mais il ne tardoit pas à reprendre sa direction favorite du nord et du nord-est.

Pendant ce long espace de temps à peine a-t-on vu quelques nuages dans le ciel : si quelquefois il a paru couvert en entier, une bourasque de vent, qui formoit des tourbillons de poussière, dissipoit les nuages; le ciel redevenoit bientôt entièrement serein et d'un bleu plus foncé qu'on ne le voit ordinairement, tel en un mot, que M. *de Saussure* nous le peint sur les hautes montagnes. L'horison paroissoit, jusqu'à une certaine hauteur, chargé, non de vapeurs, mais d'exhalaisons qui donnoient une teinte rouge au globe du soleil. Son lever a quelquefois été précédé de brouillard sec que ses premiers rayons dissipoient. Le changement qui s'est fait dans la température a été prompt, car après avoir eu, le 30 thermidor, près de 29 degrés de chaleur, le thermomètre est descendu, le 5 fructidor, au matin, à 7 degrés et demi; et on commençoit à desirer que la pluie cessât.

Les grains en général n'ont point souffert de cette température, qui a été très-favorable à leur récolte; le vent frais qui l'accompagnoit a contribué à entretenir la verdure des arbres

et de la vigne dont les progrès n'ont point été arrêtés, sans doute parce que l'humidité que les pluies précédentes avoient procurée à la terre, a trouvé un obstacle à son évaporation dans la dureté de la surface de la terre qui étoit comme scellée par la sècheresse; cependant vers la fin du règne de cette singulière température, les arbres fruitiers et la vigne commençoient à se flétrir, les fruits ne profitoient plus et tomboient; à l'égard des plantes légumineuses et potagères, presque tout a péri dans les jardins que la disette d'eau n'a pas permis d'arroser suffisamment : les haricots, cette manne du pauvre, sèchoient sur pied; les plantes potagères qui se consomment en hiver, seront fort rares, parce qu'il n'a pas été possible de planter pendant le cours de cette sècheresse. Les puits, les fontaines étoient presqu'entièrement taris : jamais on n'a vu à Paris l'eau d'Arcueil aussi basse.

Mes observations, pendant cette sècheresse, ont confirmé un fait que j'ai déja vérifié bien des fois, que j'ai consigné il y a plus de vingt-cinq ans dans mon *Traité de météorologie* et dans le *Journal des savans*, et que je regarde comme un axiôme météorologique; savoir, que *quand la température est fixe, sans variation, la marche du baromètre l'indique par la régularité avec laquelle le mercure tend tous les jours à baisser vers midi ou 2 heures, et à monter vers 8 ou 9 heures du soir.* Ainsi entre les tropiques où la température est bien moins variable que dans nos climats septentrionaux, cette marche périodique du baromètre s'observe constamment presque tous les jours; l'étendue des variations y est aussi très-petite, comme il arrive dans notre climat lorsque nous avons une température qui, comme celle que nous venons d'éprouver, ressemble à la température de la zone torride. Jamais le baromètre n'a si peu varié que depuis deux mois; il a toujours été au-dessus de sa hauteur moyenne, c'est-à-dire au-dessus de 28 pouces à Paris, et au-dessus de 27 pouces 10,4 lignes à Montmorenci.

En rapprochant la température sèche que nous venons d'éprouver de celle qui a eu lieu en même temps dans d'autres pays fort éloignés, j'ai encore vu la confirmation d'un autre fait météorologique que l'on peut regarder aussi comme un axiôme, c'est que *si on éprouve une température extrême dans un climat, on peut presqu'assurer que le contraire de cette température a lieu dans un autre climat éloigné.* C'est une balance dont l'équilibre est rompu; ainsi pendant que nous souffrions ici de la sècheresse, les pays du nord, tels que la Suède et le

Danemark étoient assaillis de pluies abondantes qui faisoient craindre pour les récoltes. On a vu des exemples fréquens qu'une température douce de certains hivers, dans les régions septentrionales, concourt avec un froid très-rigoureux qui se fait sentir dans notre climat.

Ces deux axiômes météorologiques joints à quelques autres dont je donnerai le tableau dans la seconde édition de mes *Mémoires sur la météorologie* qui est rédigée, sont les résultats de cent cinquante années d'observations faites en différens pays, et comparées ensemble. C'est une base que nous laissons à nos neveux, sur laquelle ils pourront élever l'édifice météorologique dont les fondemens sont à peine jetés. On trouvera dans les *Essais sur l'hygrométrie* de M. *de Saussure*, d'excellens matériaux pour la construction de cet édifice, ainsi que dans les différens ouvrages de M. *Deluc*, sur la météorologie et sur les *modifications de l'atmosphère.* Le recueil d'observations publié par la société de médecine de Paris et par la société météorologique de Manheim, etc. seront encore d'un grand secours aux amateurs de météorologie.

2°. *Années sèches observées à Paris depuis plus d'un siècle.*

La température extraordinairement sèche dont je viens de rendre compte, a été pour moi un motif de rechercher dans les mémoires de l'Académie des sciences les époques de pareille température observée à Paris depuis la fondation de ce corps illustre. Comme les détails météorologiques que l'on trouve dans les différens volumes de cette collection sont fort peu étendus, excepté dans les vingt ou trente derniers volumes, nous ne pouvons guère juger de la sècheresse d'une année, qu'en comparant la quantité de pluie mesurée, avec celle qui est le résultat moyen d'un grand nombre d'années d'observations. Je ferai remarquer que si la petite quantité de pluie d'une année a été répartie dans les différens mois d'une manière favorable à la végétation, à peine s'apperçoit-on des effets de la sècheresse; ils ne sont sensibles que lorsque les mois d'été qui sont ceux qui fournissent une plus grande quantité d'eau, se sont passés sans qu'on en vît presque tomber; ils le sont aussi sur-tout pour les menus grains et pour les fourrages, lorsque le printemps a été fort sec. L'abaissement considérable du niveau des eaux dans les rivières, les fontaines et les puits, sont une suite nécessaire de la rareté des pluies.

Voici l'état des quantités de pluie tombée à Paris dans les années où cette quantité a été moindre de quatre à cinq pouces au moins de celle qu'un résultat moyen de près de 140 ans d'observations a fixé à 20 pouces pour Paris.

Années.	Quantité de pluie.			Années.	Quantité de pluie.		
	Pouc.	Lig.	Doux.		Pouc.	Lig.	Doux.
1691	14.	5	3	1736	15.	0	4
1694	11.	9	7	1737	15.	10	0
1702	16.	6	0	1738	14.	9	0
1705	13.	10	9	1741	12.	10	0
1706	15.	3	5	1742	12.	9	6
1714	14.	9	1	1743	13.	2	4
1716	14.	4	3	1744	16.	10	0
1718	13.	1	9	1745	12.	5	8
1719	9.	4	4	1746	14.	5	0
1721	12.	7	4	1747	15.	11	6
1722	14.	6	6	1748	16.	11	0
1723	7.	8	0	1754*	13.	9	4
1724	12.	4	0	1777	16.	11	4
1726	15.	0	0	1781	13.	5	2
1727	13.	8	0	1785	15.	10	7
1728	16.	1	6	1790	14.	9	5
1730	16.	0	0	1793	12.	3	4
1731	10.	3	1	1794	15.	10	2
1732	13.	9	0	1795	12.	6	1
1733	9.	9	0	1796	14.	8	5
1735	13.	10	6	1800			

La quantité moyenne d'eau qui résulteroit de ces quarante années réputées sèches, est de 13 pouces 11,3 lignes; elle diffère de la quantité moyenne conclue des 140 années d'obser-

* Les observations ont été interrompues à l'Observatoire de Paris.

vations, de 6 pouces 0,9 lig. Ainsi *une année qui ne donne que 14 pouces d'eau à Paris, doit être réputée sèche.*

3°. *Grands abaissemens de la Seine, à Paris.*

Les grands abaissemens des rivières, comme je l'ai déja dit, sont une suite nécessaire des grandes sècheresses, sur-tout lorsqu'elles ne tiennent point leur origine des montagnes à glaciers, telles que les Alpes. La Seine étant dans ce cas, doit donc baisser lorsque la sècheresse règne dans le pays où elle prend sa source, ainsi que dans les contrées qu'elle parcourt.

On mesure à Paris la hauteur de la rivière sur deux échelles, l'une gravée contre les éperons de la première et de la dernière arche du pont ci-devant Royal, l'autre sur la culée du pont de la Tournelle. Le zéro de l'échelle du pont National répond à la surface d'un banc de sable appelé le *banc de l'Aiguillette*, situé entre la demi-lune du ci-devant Cours-la-reine et la grille de Chaillot; le zéro est encore élevé de 14 pieds au-dessus du fond de la rivière au pont National.

M. *Buache* et M. *Deparcieux* disent que le zéro de l'échelle du pont de la Tournelle a été règlé sur les basses eaux de 1719, de manière, dit M. *Deparcieux* (Mém. de l'Acad. 1767, p. 504), que le premier pied de cette échelle a été marqué à la hauteur où se sont trouvées les basses eaux de 1719; or comme cette année-là les basses eaux répondoient à 2 pieds 3 pouces de l'échelle du pont National, il s'ensuit que le zéro de l'échelle du pont de la Tournelle est d'un pied 3 pouces plus haut que le zéro de l'échelle du pont National (Mém. de l'Acad. 1767, pag. 508). D'un autre côté, M. *Deparcieux (ibid*, 1764, page 485*)*, dit qu'en 1719 on a pris pour zéro de l'échelle du pont de la Tournelle, les plus basses eaux de 1719. Cette contradiction entre ces deux savans m'a engagé a prier le C. *Prony* à me communiquer les résultats de plusieurs nivellemens de la rivière faits en 1787 et 1789 par le C. *Méchain*, et depuis par le cit. *Prony*; je ferai connoître sa réponse dans ce journal lorsque je l'aurai reçue.

A l'occasion de ces échelles, M. *Deparcieux* (Mém. de l'Ac. 1764, p. 485) observe que toutes les échelles devroient être règlées sur celle du pont National dont le zéro indiqueroit le point où la rivière auroit été observée à son plus bas. Ces échelles gravées sur l'éperon d'une arche, n'iroient que jusqu'à la hauteur où l'eau commence à toucher les quais d'un côté ou de

l'autre; on marqueroit le surplus des hauteurs de l'eau ou de ces échelles contre les murs des quais en amont et en aval des ponts. La raison que ce savant apporte de ce changement, c'est qu'à mesure que l'eau croît, passant dans un endroit de l'arche plus étroit, elle s'élève davantage et passe plus vîte, d'où il suit qu'elle est plus haute de quelques pouces qu'un peu plus loin où son cours se rallentit.

Voici les notes que j'ai recueillies des Mémoires de l'Académie, sur les grands abaissemens de la Seine à Paris. M. *Delisle* le cadet, trouva la hauteur de l'eau en 1719, à 27 pieds et demi au-dessous d'une marque où elle étoit arrivée le 11 juillet 1615, époque d'une grande crue. (Cette marque répond à 29 pieds 9 pouces de l'échelle du pont national.) A 26 pieds trois quarts au-dessous d'une autre marque faite en février 1658 (29 pieds de l'échelle du pont national); à 21 pieds un quart au-dessous de la marque faite le 26 février 1679 (23 pieds et demi de l'échelle du pont National); à 22 pieds et demi au-dessous de la marque du premier juillet 1697 (24 pieds trois quarts de l'échelle); à 24 pieds au-dessous de la crue de la fin de février et du commencement de mars de 1711 (26 pieds un quart de l'échelle). Il paroît qu'à l'époque de 1719 la plus grande crue de la Seine avoit eu lieu en 1615, et son plus grand abaissement cette même année 1719; avec une différence de 27 pieds et demi. MM. *Buache* et *Deparcieux* ou n'ont point eu connoissance de cette crue de 1615, ou bien le repaire qui l'indique ne leur a point paru exact, car ils regardent la crue de 1658 comme la plus grande connue.

La crue de 1740 a été fixée par *Phil. Buache* et par M. *Deparcieux* (Mém. de l'Acad. 1764, p. 465) à 25 pieds 2 ou 3 pouces; elle l'est actuellement à 8 mètres et demi ou plus de 26 pieds : j'ignore les raisons qui ont fait changer la détermination de ces deux savans.

J'ai mesuré, le 28 thermidor dernier (16 août) la hauteur de la rivière d'abord à 6 heures du soir, à l'échelle du pont de la Tournelle, je l'ai trouvée de 16 centimètres ou à-peu-près six pouces au-dessus ou au-dessous de zéro; ensuite à 6 heures trois quarts du soir au pont National, où je l'ai trouvée à un peu plus de cinq décimètres ou à-peu-près 20 pouces au-dessus du zéro : la différence entre les deux échelles est d'à-peu-près un pied 2 ou 3 pouces, telle que l'indiquent les mesures de MM. *Buache* et *Deparcieux*. Le 6 fructidor (24 août), à 6 heures et demie du soir, j'ai vu l'eau au pont National à 6 décimètres ou

environ 22 pouces, ainsi elle ne s'étoit élevée que de 2 pouces à cette époque.

Le C. *Messier* m'a communiqué les mesures suivantes qu'il avoit prises avec beaucoup de soin au pont de la Tournelle.

Le 23 thermidor (11 août). . 5 pouces.
Le 2 fructidor (20 août). . . . . 6 pouces 2 lig.
Par l'échelle du mètre. 6 6

Par l'ancienne échelle le C. *Fiot*, chargé des mesures de la rivière, à cette échelle, l'avoit trouvée, le 17 thermidor (5 août) à. . . . 4 pouces.

Ces déterminations sont au-dessous du zéro de 1719, en supposant qu'il est placé au point où M. *Buache* place le premier pied au-dessus des basses eaux de 1719 : si le zéro est réellement un pied au-dessous de ce point, comme le dit M. *Buache*, les hauteurs deviennent ainsi qu'il suit :

23 thermidor. . . . . 7 pouc.
2 fructidor. . . . . . 5. . . . . . 10 lig.
5. 6
17 thermidor. . . . . 8.

M. *Buache* a publié dans les Mémoires de l'Académie (année 1767, p. 504) un mémoire sur son atlas physique; il le termine par l'extrait d'une carte qui fait partie de cet atlas, dans laquelle il représente les différentes hauteurs de la Seine observées depuis 1731 jusqu'à 1766 Il fixe dans cette carte, à 12 pieds ou à-peu-près 4 mètres, la hauteur de l'eau propre à la navigation; il s'agit dans cette carte de l'échelle du pont de la Tournelle.

Voici les grands abaissemens de la Seine, déterminés exactement d'après la carte de M. *Buache*; j'y ai joint la détermination de l'abaissement de cette année.

Années.	Echelle du pont de la Tourn.	Echelle du pont National.
1719.	1. pd 0 po.	2. pd 3 po
1723.	1. 3	2. 6
1731.	0. 7	1. 10
1766.	0. 10	2. 1
1800.	0. 6	1. 8

L'abaissement de la Seine cette année est donc le plus grand de ceux qui ont été observés pendant ce siècle; nous allons le

comparer avec les deux plus grandes crues du même siècle.

1740..	25 pieds..	3 pouc.	1799..	23 pieds..	6 pouc.
1800..	1........	8	1800..	1........	8
Différence.	23.....	.7	Différ..	21....... 0..	...10.

Lorsque les eaux de la Seine sont très-basses, cette circonstance peut donner lieu à des maladies occasionnées par la putréfaction des plantes aquatiques qui ne peuvent plus végéter, et par la stagnation de l'eau sur une vase composée en partie, à Paris, du résidu des égoûts. Cela est arrivé en 1731; M *de Jussieu* a donné à cette occasion un mémoire que l'on peut consulter. (Mém. de l'Acad. année 1733, p. 351).

4°. *Température qui accompagne ordinairement le solstice d'été.*

J'entends tous les ans se récrier sur la température froide que l'on éprouve dans le mois de juin, et sur-tout vers l'époque du solstice. Il est peu d'années où l'on ne soit pas obligé de prendre alors des vêtemens que quelques jours de chaleur avoient fait quitter, et même de s'approcher du feu. Les observateurs qui tiennent un registre exact des vicissitudes de l'atmosphère, sont plus en état que personne de vérifier cette espèce d'anomalie de température dans une saison où le soleil étant plus vertical qu'en tout autre temps, on devroit s'attendre à des chaleurs que l'on ne commence cependant à éprouver qu'à une époque où cet astre commence à baisser, c'est-à-dire, environ deux décades après le solstice.

Curieux de constater ce phénomène, j'ai fait le relevé des degrés du thermomètre observé le matin aux environs du solstice, avant et après, et on verra par le résultat que je vais en donner combien sont fondées les plaintes dont je parlois tout-à-l'heure.

On doit regarder comme une température froide pour le mois de juin, celle qui est indiquée par le thermomètre au-dessous du tempéré ou d'environ 10 degrés. Or voici ce qui résulte de mes observations faites depuis 1765 jusqu'à présent, pour le mois de juin et le commencement de juillet.

En 1765, le premier juillet, 8 $\frac{1}{4}$ degrés.

En

En 1766, du premier au 20 juin, cinq jours à 9 deg.
En 1767, du premier au 5 juin, de 5 à 8 deg.
En 1768, sept jours de 8 $\frac{3}{4}$ à 9 $\frac{1}{2}$ deg.
En 1769, vingt jours de 6 à 9 $\frac{1}{2}$ deg.
En 1770, du premier juin au 11 juillet, vingt-cinq jours de 6 à 9 $\frac{1}{2}$ deg.
En 1771, dix jours en juin de 5 $\frac{1}{2}$ à 9 deg.
En 1772, *juin très-chaud.*
En 1773, du 5 juin au 7 juillet, quatorze jours de 7 à 9 deg.
En 1774, du 2 juin au 12 juillet, douze jours de 7 à 9 deg.
En 1775, *juin chaud.*
En 1776, du 6 au 25 juin, neuf jours de 5 $\frac{1}{4}$ à 9 $\frac{1}{4}$ deg.
En 1777, du premier au 29 juin, dix-sept jours de 4 $\frac{1}{2}$ à 9 $\frac{1}{2}$ deg.
En 1778, du 4 au 17 juin, 6 jours de 5 $\frac{3}{4}$ à 9 deg.
En 1779, du premier au 21 juin, onze jours de 7 à 9,4 deg.
En 1780, du 8 au 28 juin, 8 jours de 4,9 à 8,5 deg.
En 1781, *juin très-chaud.*
En 1782, du premier juin au 5 juillet, quatorze jours de 4,6 à 9,0 deg.
En 1783 et 1784, *juin très-chaud.*
En 1785, du premier au 22 juin, 7 jours de 6,2 à 9,0 deg.
En 1786, *juin chaud.*
En 1787, du premier au 20 juin, dix jours de 5,6 à 9,4 deg.
En 1788, *juin chaud.*
En 1789, du premier juin au 2 juillet, dix-sept jours de 7,2 à 9,6 deg.
En 1790, du premier au 28 juin, dix jours de 6,0 à 9,2 deg.
En 1791, du 12 au 18 juin, sept jours de 6,0 à 8,0 deg.
En 1792, du premier juin au 2 juillet, dix-huit jours de 6,2 à 9,5 deg.
En 1793, du premier juin au 4 juillet, vingt-quatre jours de 4,0 à 9,6 deg.
En 1794, *juin très-chaud.*
En 1795, du premier au 30 juin, huit jours de 4,5 à 9,7 deg.
En 1796, du premier juin au 13 juillet, seize jours de 5,8 à 9,5 deg.
En 1797, du 4 au 30 juin, quinze jours de 6,9 à 9,6 deg.
En 1798, du 3 juin au 17 juillet, onze jours de 7,2 à 9,5 deg.
En 1799, du premier au 25 juin, 14 jours de 5,4 à 9,5 deg.
En 1800, du premier juin au premier juillet, seize jours de 6,0 à 9,5 deg.

Ainsi dans un espace de 36 ans on ne compte que huit ou dix années où la température du mois de juin puisse passer pour chaude ; on a même plusieurs fois vu de la glace dans ce mois.

Quelle peut être la raison de ce phénomène ? Je crois qu'elle tient à la cause générale des vents. On sait que des vents géné-

raux et constans soufflent habituellement entre les tropiques ; leur direction change tous les six mois, à l'époque des équinoxes dans certains parages, et à celle des solstices dans d'autres.

Le mouvement imprimé au fluide aérien dans ces contrées, se propage par ondulations dans les zones tempérées, mais en perdant graduellement de son énergie à mesure qu'il s'éloigne du foyer.

Ce mouvement imprimé au fluide aérien entre les tropiques, y triomphe de toutes les causes secondaires et locales qui dans nos contrées modifient ce mouvement primitif; de-là les vents variables que nous éprouvons, mais parmi lesquels on reconnoît toujours la direction primitive qui part de la zone torride, surtout aux équinoxes et aux solstices qui sont les époques où le solstice aérien est principalement soumis à l'action du soleil, et où les changemens de direction ont lieu dans ces contrées.

C'est à cette cause générale des vents que nous devons rapporter les vents d'ouest et de nord-ouest qui soufflent toujours avec force vers les équinoxes, et ceux de nord et de nord-est qui nous amènent une température froide à l'époque du solstice d'été.

A mesure qu'on s'éloigne de chacune de ces époques marquées par l'énergie de la cause générale des vents, cette première action s'affoiblit, l'influence des causes secondes et locales augmente à proportion; elle contrarie la cause générale, et produit des variations dans la direction primitive du vent; et comme la température de l'atmosphère dépend presqu'entièrement de la direction des vents, il ne faut pas s'étonner que les mêmes températures reviennent aux époques où les vents constans ont toute leur énergie, et qu'elles soient ensuite aussi variables que les vents le sont entre les grandes époques dont nous avons parlé.

L'étude des vents, celle de leurs directions, soit constante, soit variable, celle des causes particulières et locales qui les font varier, voilà la base de la météorologie. COTTE.

C. L. Cadet, membre du collège de pharmacie et de la société médicale de Paris,

Au C. Delaméthérie, *rédacteur du Journal de physique.*

Citoyen,

En préparant en grand l'éther sulfurique, il s'est présenté à moi un phénomène qui vous paroîtra digne, je l'espère, d'être cité dans votre journal. Plusieurs chimistes et pharmaciens auxquels j'en ai fait part, m'ont assuré qu'il étoit nouveau; le voici.

J'avois fait un mélange d'alcohol bien rectifié et d'acide sulfurique très-concentré dans les proportions indiquées pour la distillation de l'éther (c'est-à-dire poids égal). Comme mon appareil n'étoit pas assez grand pour contenir la totalité du mélange, j'en conservai environ dix livres dans un grand flacon bouché simplement avec du papier qui laissoit accès à l'air. Ce mélange resta pendant trente heures environ en repos; au bout de ce temps j'apperçus au fond du flacon et contre les parois inférieures, une quantité assez considérable de cristaux longs de dix à douze millimètres, et formés par des prismes tétraèdres terminés par un sommet dièdre : après avoir décanté la liqueur, j'examinai ces cristaux, et je reconnus, à l'aide des sels calcaires et des réactifs, que c'étoit de l'acide oxalique.

La formation de cet acide ne contrarie point la théorie des CC. Fourcroy et Vauquelin sur l'éthérification, elle tend même à la confirmer et à expliquer la formation des acides végétaux.

Aussitôt que l'alcohol et l'acide sulfurique sont en contact, le premier commence à se décomposer. Cette décomposition se manifeste par la grande quantité de calorique qui se dégage et par la précipitation du carbone qui colore la liqueur.

Comme les chimistes ont reconnu que l'acide sulfurique ne se décomposoit pas avant que tout l'éther n'ait passé dans la distillation, puisque c'est alors seulement que se fait sentir l'acide sulfureux, il faut croire que l'atmosphère cède une partie

d'oxigène au mélange avant même la distillation, sans cela comment pourroit-on concevoir la décomposition subite de l'alcohol par le simple changement de température. Mais en reconnoissant qu'il y a absorption de l'oxygène atmosphérique, tout s'éclaircit. Tandis qu'une partie de cet oxygène s'unit à l'hydrogène et forme de l'eau dont l'acide sulfurique s'empare avec avidité en dégageant du calorique, une autre portion se combine avec le carbone et l'hydrogène, et donne naissance à l'acide oxalique.

Voilà, je pense, citoyen, l'explication la plus naturelle du phénomène que j'ai observé, et je me trouve d'accord avec le célèbre Hermstadt, qui a converti des sucs fermentés de raisin, de prunes et de pommes en acide oxalique par leur mélange avec des acides minéraux concentrés, mais qui, ne connoissant pas alors la théorie de l'éthérification, ne put expliquer clairement ce fait intéressant.

N O T E

De B. G. SAGE, directeur de la première école des mines, sur le sel (1) stibié natif, ou mine d'antimoine blanche, *muriate d'antimoine.*

La mine blanche d'antimoine est brillante et nacrée, elle ne s'altère pas à l'air; elle cristallise en lames carrées demi-transparentes; elle est insipide quoique formée d'acide marin et d'antimoine. Ce sel stibié natif décrépite sur les charbons ardens,

---

(1) Quoique le mot sel soit générique, il est cependant spécialement usité dans la langue française, pour désigner le sel de la mer; je crois qu'on seroit mieux entendu en disant sel stibié ou d'antimoine pour désigner la combinaison de ce demi-métal avec l'acide marin, qu'en disant muriate d'antimoine; car *muria* n'a jamais signifié sel marin. Cicéron l'a employé pour désigner une saumure faite avec un certain poisson. Martial s'est servi du mot muria pour désigner la sauce qu'on fait avec cette saumure. Voy. le dict. de Boudot.

Il faut renoncer aux mots inutiles et barbares, produits stériles de la néomanie.

L'auteur de la Gazette de France, du 4 messidor an 8, dit avec raison qu'on pourroit comparer un nouveau mot à un serviteur appelé dans une maison sans avoir d'emploi déterminé, plus il veut faire, plus il dérange les vieux servi-

se fond aisément à la flamme du chalumeau où il s'exhale en une fumée blanche.

Le sel stibié natif qui est dans le muséum des mines à la Monnoie, offre des lames carrées, allongées, nacrées, striées, et a pour gangue de la galène de Pzibzam en Bohème.

Le conseil des mines et Vauquelin s'étant réunis à moi pour vérifier si la mine rouge de plomb contenoit de l'antimoine, nous avons commencé par constater que le sel ou *muriate* natif d'antimoine contenoit réellement de ce demi-métal.

Le sel blanc nacré en lames carrées obtenu par la dissolution de la mine rouge de plomb étant exposé au feu du chalumeau, s'est vaporisé en fumée blanche, comme le sel stibié, comme l'antimoine sulfuré; cette double analogie me portoit à le regarder comme un sel antimonié mêlé de plomb; mais la réduction de la plus grande partie de ce sel en plomb ductile prouve que ce métal y domine. Une expérience proposée et faite par Vauquelin ajoute à cette vérité.

On fit dissoudre du minium dans de l'acide marin purifié; on obtint par le refroidissement des cristaux blancs, brillans, nacrés, qui se comportent à-peu-près au feu comme ceux retirés de la mine rouge de plomb, mais produisent moins de fumée blanche.

Ayant soumis à la même expérience du sel ou muriate de plomb que j'avois obtenu en précipitant le plomb du vinaigre de Saturne par l'acide marin, j'ai ensuite dissous ce précipité dans de l'eau distillée; l'évaporation m'a produit du sel de plomb en cristaux prismatiques tétraèdres, ceux-ci exposés au feu du chalumeau se sont réduits sans s'exhaler en vapeurs blanches. Il faut vraisemblablement pour cet effet que le plomb soit combiné avec un excès d'acide marin; ce que je ne savois pas avant l'expérience proposée par Vauquelin.

La manière dont la mine rouge de plomb se comporte à la coupelle, laissant comme l'antimoine un cercle brunâtre en relief, me fait toujours croire à la présence d'une portion de ce demi-metal dans cette mine déja rendue si intéressante par le chrome que Vauquelin y a découvert. Mais s'il ne se trouve dans cette mine que la portion d'antimoine indiquée par le fond

---

teurs, plus il cause de confusion; jusqu'à ce que le temps lui ait assigné ses fonctions; mais quand on introduit beaucoup de ces nouveaux serviteurs à-la-fois la confusion devient si grande qu'on ne parvient à rétablir l'ordre qu'en leur donnant congé.

de la coupelle, ce demi-métal n'y est qu'en très-petite quantité, peut-être encore le chrome peut-il offrir un effet semblable; c'est ce que je vérifierai, de concert avec Vauquelin, par des expériences subséquentes : *nostrum est vitam impendere vero.*

En examinant des expériences que j'ai faites il y a six mois sur la mine rouge de plomb, j'ai vu que la dissolution de cette mine dans l'acide nitreux à 32 degrés; dissolution qui avoit d'abord une couleur jaune semblable à celle de l'or, avoit pris une belle couleur bleue : le flacon n'étoit bouché que d'un liège.

Le chrome est donc propre à produire du jaune, du rouge, du bleu et du vert.

DE L'ACTION DU NITRE SUR L'OR ET LE PLATINE;

Par Smithson-Tennant, écuyer, membre de la société royale de Londres. Lu devant ladite société le 23 mars 1797.

Extrait des Transactions philosophiques.

L'or qui ne peut être calciné au feu ni à l'air, a été considéré aussi comme incapable d'être affecté ou altéré par le nitre. Mais en faisant sur le diamant des expériences qui ont été communiquées à cette société (1), j'observai que quand le nitre étoit chauffé dans un tube d'or, et que le diamant n'étoit pas en quantité suffisante pour fournir d'air fixe l'alkali du nitre, une partie de l'or étoit dissoute. Par cette observation je fus engagé à examiner plus particulièrement l'action du nitre sur l'or, et s'il produisoit aussi quelque effet sur l'argent et le platine.

---

(1) Elles ont été insérées dans ce Journal.
(*Note du rédacteur.*)

Dans cette intention je mis donc quelques morceaux minces d'or avec du nitre dans le tube, et j'exposai le tout à un grand feu rouge durant deux ou trois heures. Le tube ôté du feu, la partie du nitre qui restoit, consistant en alkali caustique et en nitre en partie décomposé pesoit 140 grains, et on trouva que 60 grains de l'or avoient été dissous; en ajoutant de l'eau, environ 50 grains d'or furent précipités sous la forme d'une poudre noire. L'or qui fut ainsi précipité étoit presque tout dans son état métallique, la plus grande partie étant insoluble dans l'acide marin. Le restant d'or pesant environ 10 grains, communiqua une légère couleur jaune à la solution alkaline dans laquelle il étoit retenu. En versant de l'acide vitriolique affoibli ou de l'acide nitreux dans cette solution, elle devient d'abord d'un jaune plus foncé, mais en la regardant au travers de la lumière transmise elle parut bientôt verte, et ensuite bleue. Ce changement de couleur jaune en bleu, vient de la précipitation graduelle de l'or dans son état métallique; car l'or *très mince*, regardé contre la lumière transmet une couleur bleue. Quoique l'or soit précipité de cette dissolution sous sa forme métallique, néanmoins il ne paroît pas douteux que tant qu'il y reste dissous, il y est entièrement dans l'état de chaux. Sa précipitation dans l'état métallique est occasionnée par le nitre contenu dans la dissolution; parce que la chaleur ayant privé le nitre d'une partie de son oxygène, il paroît alors capable d'enlever celui de la chaux d'or, car j'ai trouvé que si la chaux d'or est dissoute en la faisant bouillir dans l'alkali caustique, et qu'on y mêle une quantité suffisante de nitre qui ait été dépouillé par le fluide igné d'une partie de son air, l'or est précipité dans son état métallique par un acide (1).

---

(1) Comme la précipitation de l'or sous sa forme métallique, par le nitre qui a perdu une partie de son oxygène, n'a pas, je crois, été observée, il ne sera pas inutile de remarquer les faits qui y sont relatifs et paroissent les plus dignes d'attention. Le nitre qui a été chauffé quelque temps précipite l'or dans son état métallique, de sa dissolution dans l'eau régale, lorsqu'on l'étend avec de l'eau. Si une dissolution d'or dans l'acide nitreux est versée dans de l'eau pure, la chaux d'or se sépare, et est d'une couleur jaune; mais si l'eau contient une très-petite proportion de nitre (comme un grain sur six onces), qui ait perdu une partie de son air par la chaleur, l'or est dépouillé de son oxygène et devient bleu. L'alkali du nitre ne concourt point à la production de cet effet. L'acide nitreux seul, qui n'est pas saturé d'oxygène, produit le même précipité, à moins qu'il ne soit très-fort; et si un mélange d'un tel acide nitreux concentré, avec une dissolution d'or dans l'acide nitreux, est versé dans l'eau, l'or est privé

Ayant trouvé que le nitre dissolvoit l'or, j'essayai s'il produiroit quelqu'effet sur le platine.

On avoit déja observé que les grains de platine, dans l'état impur dans lequel on le trouve ordinairement, étant longtemps chauffés avec du nitre, dans un creuset, pouvoient se réduire en poudre. Lewis, d'après ses propres expériences et celles de Margraaf, crut qu'il n'y avoit que le fer contenu dans ces grains qui fût corrodé par le nitre. Mais en chauffant le nitre avec quelques pièces minces de platine pur, dans une coupe de même métal, je trouvai que le platine étoit aisément dissous, la coupe étant très-corrodée et les petites pièces minces entièrement détruites. En dissolvant la matière saline dans l'eau, la plus grande partie du platine fut précipitée sous la forme d'une poudre brune. Cette poudre qui étoit entièrement soluble dans l'acide marin, consistoit dans la chaux de platine combinée avec une portion de l'alkali qui n'en put être séparé par l'ébulition dans l'eau. Le platine qui fut retenu par la dissolution alkaline, lui communiqua une couleur brune jaunâtre. En lui ajoutant un acide il se forma un précipité qui consistoit dans la chaux du platine, l'alkali et l'acide employé.

Je trouvai que le nitre corrode un peu l'argent; mais comme son action sur ce métal est très-peu considerable, je n'ai pas cru qu'elle méritât un examen particulier.

---

de son oxygène et donne un précipité bleu. Deux causes contribuent à la production de cet effet lorsqu'on ajoute de l'eau. L'adhésion de la chaux d'or à l'acide nitreux est affoiblie par ce moyen; et l'oxygène adhère plus fortement à l'acide nitreux imparfait, lorsqu'ils sont unis, en conséquence de leur attraction pour l'eau.

NOTE

NOTE

Sur une nouvelle espèce de pierre noire de Ytterby, et sur la terre particulière qui y a été trouvée;

Par J.-C. Delamétherie.

Le professeur Gadolin trouva à Ytterby en Roslagie, province de Suède, une nouvelle espèce de pierre qui mérite bien de fixer l'attention des minéralogistes. Il publia dans les mémoires de l'Académie de Stokolm, en 1794, le travail qu'il fit sur cette substance.

Sa couleur est d'un noir assez parfait.

Sa cassure est imparfaitement conchoïde.

Elle est éclatante : c'est un éclat vitreux.

Sa pesanteur est assez considérable.

Il en fit l'analyse et y découvrit une nouvelle terre.

Eckeberg, chimiste d'Upsal, vient de répéter les expériences de Gadolin, et y a trouvé la même terre qu'il a nommée *yttria*, du nom où se trouve ce minéral.

Voici les produits que l'analyse de cette pierre lui a donnés.

Terre yttria	47.5
Silice	25
Alumine	4.5
Oxide de fer	18
Perte	5

Vauquelin a répété cette analyse et a obtenu,

Terre yttria	35
Silice	25
Chaux	2
Manganèse	2
Oxide de fer	25.5
Eau et acide carbonique	9.5

La nouvelle terre a des caractères qui la distinguent de toutes les autres. En voici les principaux.

Elle est blanche comme toutes les terres.

Elle ne se dissout pas dans l'eau.

Elle se dissout dans les acides, et forme avec eux des sels sucrés. Néanmoins elle diffère beaucoup de la glucine.

Le sulfate d'yttria est presqu'insoluble dans l'eau, tandis que le sulfate de glucine est déliquescent.

Le nitrate et le muriate de glucine sont déliquescens.

Les dissolutions de la terre yttria dans les acides sont précipitées par le prussiate de potasse, tandis que les dissolutions de la glucine dans les acides ne sont point précipitées par ce prussiate.

L'yttria n'est point soluble dans la potasse caustique, tandis que la glucine s'y dissout.

On a donné à cette nouvelle pierre le nom de Gadolin, et on l'a appelée *gadolinite*.

Mais on a laissé à la terre le nom d'yttria; pourquoi ne l'appelleroit-on pas *gadoline?*

Peut-être les minéralogistes feroient ils bien d'imiter les botanistes, et de donner aux substances minérales les noms des savans minéralogistes, tels que ceux de Wallérius, de Croustedt, de Linnæus, de Werner, de Born, de Haüy....

Nous avons déja quelques pierres qui ont reçu de pareils noms, tels que la *pictite*, la *dolomie*, la *wernerite*, la *gadolinite*.

NOTE

SUR LES PLANTES ET LES INSECTES

TROUVÉS PAR FAUJAS-ST.-FOND SOUS DOUZE CENTS PIEDS DE LAVE;

Par J.-C. DELAMÉTHERIE.

Faujas a rapporté à Paris les fossiles qu'il avoit trouvés sous douze cents pieds de lave (Voyez sa lettre à Fortis, dans le dernier cahier de ce journal). Il les a fait voir à différens savans.

Jussieu, Desfontaines, Lamark et Thouin ont examiné avec le plus grand soin les impressions de ces plantes; ils ont reconnu que plusieurs étoient de nos climats: telles sont, 1°. des feuilles de chataignier; 2°. des feuilles de bouleau; 3°. des feuilles de

peuplier-tremble ; 4°. des feuilles du petit érable dit de Montpellier ; 5°. un cône entier du *pinus silvestris* ; 6°. une portion de cône du *pinus sativa*...

Fabricius et Latreille y ont reconnu l'impression d'un insecte qui est l'hydrophile commun qui se trouve dans nos eaux de fontaine, d'étang.

Nous n'entrerons pas dans de plus grands détails, parce que l'auteur de cette découverte va décrire tous ces objets en détail, et les faire graver.

Ces faits prouvent, 1°. qu'on trouve dans ces fossiles des objets analogues à nos végétaux et à nos animaux existans.

2°. Que par conséquent ces plantes et ces insectes sont aujourd'hui les mêmes que ceux de ces temps si reculés.

EXPOSÉ SUCCINCT

Des caractères et des propriétés de plusieurs nouveaux minéraux de Suède et de Norwège, avec quelques observations chimiques faites sur ces substances,

Par M. d'Andrada;

Adressé à M. Beyer, inspecteur des mines à Schneeberg.

Lorsque vous eûtes la bonté de parcourir quelques échantillons de nouveaux minéraux que j'avois découverts et recueillis dans mon dernier voyage en Suède et en Norwège, vous desirâtes que je pusse vous en donner au moins la liste et les noms ; je m'empresse de vous satisfaire sur ce point. J'aurois souhaité pouvoir vous communiquer en même temps les descriptions que j'en ai faites, selon ma méthode, en y joignant les analyses de quelques unes de ces substances que j'ai déja terminées, celles dont je m'occupe encore, et celles que M. le professeur *Abilgaard* a entreprises à Copenhague; mais comme je les ai destinées en partie à l'académie des sciences de Stockholm, en partie à celle de Copenhague, aux curieux de la nature de Berlin, et à la société philomatique de Paris, je me vois privé pour le moment du plaisir de vous envoyer une description complette. Vous ne trouverez donc ci-joint que quelques espèces, avec un court apperçu de leurs caractères et de leurs propriétés.

1. *Akanthikone* (1).

Couleur variant du vert poireau au vert olive, et rarement au vert serin; pesanteur spécifique de 3,4075 à 3,3562. La variété la plus compacte a une pesanteur de 3,300; elle ne se laisse pas rayer par le quartz, et elle donne beaucoup d'étincelles avec le briquet. La texture de celles qui sont réunies ensemble, compactes et cristallisées, est lamelleuse; dans les autres elle est écailleuse. Les lames sont minces, étroitement unies les unes aux autres et le clivage est triple. Les fragmens obtenus par la cassure sont des parallélipipèdes ayant leurs bases obliques. Cette pierre est translucide sur les bords. Son éclat intérieur est vitreux : les cristaux sont, 1°. des prismes de 4, 6 et 10 faces, terminés par des pointemens à 4 et 6 faces, et quelquefois sans pointemens; 2°. des tables rhomboïdales allongées, portant un biseau sur leurs faces latérales les plus petites. Lorsqu'on frotte ensemble deux morceaux de cette pierre, ils deviennent un peu phosphorescens et répandent une odeur semblable à celle du quartz. Elle est un peu électrique par la chaleur; placée sur du charbon, elle fond au chalumeau à une chaleur peu considérable, et elle donne une scorie noirâtre. A chaud, elle est indissoluble dans les acides sulfurique et nitrique. On trouve cette pierre en Suède, dans les mines de fer de Persberg, de Lüngbansbytta et de Norberg; on en trouve encore de très belle dans la mine de Kutstad à Hergoland; et à Arandal, dans les mines de fer de Tornbiornsbo, Utrille, etc. Jusqu'ici cette pierre n'a pas été connue, ou on l'a confondue avec le schorl ou avec le grenat vert.

On en trouve des cristaux très gros, et qui pèsent jusqu'à 5 livres.

2. *Spodumène*.

Sa couleur est d'un blanc verdâtre, avec différentes nuances. Son éclat intérieur est nacré; elle est fortement translucide

---

(1) M. Manthey, savant minéralogiste danois, m'a fait voir plusieurs de ces substances nouvelles que décrit M. d'Andrada, et m'en a donné différens morceaux.

L'akanthikone que m'a donné M. Manthey, paroît un thalite; il s'y trouve de jolis cristaux de titanite, blanchâtres et demi-transparens.

(Note de J.-C. Delamétherie).

sur les bords. Sa pesanteur spécifique est de 3,218 ; elle raye le verre, mais elle se laisse rayer par le quartz, et donne une poussière blanche. Elle est au toucher plus froide que le quartz, mais sèche et rude. Elle n'est en aucune manière électrique ou phosphorescente, et ne répand point par le frottement l'odeur du quartz. Sa cassure est lamelleuse et présente un double sens dans ses lames. Les fragmens obtenus par la cassure sont des prismes rhomboïdaux, dont les angles sont 125°—55°. Au chalumeau, sur le charbon elle prend, à la moindre chaleur, une opacité parfaite et devient jaunâtre; elle se gonfle un peu et se délite dans le sens de ses lames; bientôt elle ne forme plus qu'une poussière sans saveur, qui, traitée à un feu plus violent, donne un verre d'un blanc verdâtre très-transparent. Avec l'acide nitrique elle ne fait point effervescence et ne se dissout pas. Elle se trouve dans la mine de fer d'Uton, à trois milles de Dalero, avec plusieurs autres minéraux remarquables.

3. *Sahlite* (1).

Couleur principale, vert d'asperge pâle, avec diverses nuances; l'éclat extérieur est vitreux, approchant de celui de la cire; intérieurement peu d'éclat. Cette pierre est translucide, et même quelquefois diaphane lorsque ses cristaux sont purs et non décomposés. Pesanteur spécifique, 3,2368. Elle raye un peu le verre; ne fait point feu avec le briquet, et se brise aisément. Sa cassure est lamelleuse à lames polies et droites, le clivage est triple. Son aggregation est formée de gros grains, quelquefois les uns dans les autres lorsque la pierre est très-compacte. Elle se présente aussi sous forme de cristaux; ceux-ci sont ou des parallélipipèdes rectangles legèrement tronqués ou biselles sur leurs bords latéraux, ou des prismes terminés à leurs extrémités par des plans convexes.

Le *sahlite* est doux au toucher et idio-électrique. Sa raclure est blanchè. Lorsqu'on en frotte plusieurs morceaux ensemble, ils ne donnent ni odeur ni phosphorescence : il est infusible au chalumeau. Il se trouve en Suède, dans la Westermanie, dans les mines d'argent de Sala.

Depuis je l'ai encore trouvé à *Buoen* en Norwège, à trois quarts de mille d'*Auen* : dans cet endroit elle se trouve en masse et sa cassure est lamelleuse à grandes lames plattes.

---

(1) Cette substance a quelques rapports avec le feldspath. Je l'ai fondue au chalumeau, et elle a donné un verre bulleux, incolore et transparent. (Note de J.-C. Delamétherie).

4. *Ichtyophtalme.*

Couleur dominante, blanc-jaunâtre; l'éclat est nacré, tirant sur l'éclat gras, translucide. Pesanteur spécifique, 2,491. Elle raye le verre, et se laisse aisément entamer par l'acier; elle se réduit en une poussière blanche assez rude au toucher. L'ichtyophtalme est lisse, point rude, et aussi froide que le quartz. Elle se casse difficilement. Sa texture est lamelleuse; les lames présentent plus de trois directions; elles sont assez grandes dans les cristaux, mais petites lorsque la pierre est en masse ou qu'elle a une cassure écailleuse. On ne peut déterminer la forme des cristaux tant ils sont disposés confusément entre eux et serrés les uns contre les autres. Au chalumeau avec le charbon elle ne change point au premier coup de feu; sa couleur même demeure; à un feu plus fort ses angles se fondent et se changent en un émail blanc. Elle est infusible avec le gypse; mais avec le spath fluor elle donne, après quelques bouillonnemens, un verre d'un blanc laiteux à demi-transparent.

On la trouve à Ulon en Suède : cette pierre est composée de silice et d'un peu d'alumine.

5. *Coccolite.*

Sa couleur varie du vert montagne au vert pré et au vert olive. Elle est éclatante, d'un éclat vitreux. Il est translucide : sa pesanteur spécifique est de 3,316. Il raye le verre; l'acier en tire à peine quelques étincelles. Sa texture est lamelleuse; ses lames ne paroissent disposées que dans un seul sens. On trouve cette pierre sous forme de grains réunis, tantôt gros, tantôt petits. Ces grains paroissent être quelquefois de courts prismes quadrangulaires, terminés, aux extrémités, par un pointement dont les faces sont placées sur les bords latéraux. Le coccolite seul est infusible; avec l'alkali végétal il se fond en se boursoufflant, et donne un émail scorifié vert olive; traité avec le borax, il donne un verre jaunâtre à demi-transparent. On le trouve dans les mines de fer d'*Hellesta* et d'*Assebo* en Sudermanie, à *Nerike* en Suède, et encore dans les filones d'*Arandal* en Norwège.

6. *Aphrizite* (1).

Couleur noire, un peu grisâtre; à l'extérieur éclatante; à l'intérieur peu éclatante. C'est un éclat vitreux tirant sur l'éclat gras; elle est opaque; pesanteur spécifique, 3,1481. Fait feu avec le briquet; ne se laisse pas entamer par la lime; est aigre et cassant. Sa texture est serrée; sa cassure lisse, unie et un peu écailleuse : ses cristaux sont des prismes hexaèdres courts, dont les arêtes sont souvent émoussées, ce qui semble leur donner douze faces. Ils sont terminés par un pointement à 4 faces (2).

L'aphrizite est foiblement électrique par frottement, et point du tout par chaleur. Au chalumeau il se boursoufle au premier feu, et donne un verre d'un blanc grisâtre ou jaunâtre; avec le borax il bout et écume fortement, et donne un verre transparent d'un blanc verdâtre.

Il se trouve à Langoe, petite île située près de Krageroe en Norwège.

7. *Allochroite.*

Couleur d'un gris-jaunâtre, et souvent d'un jaune paille foncé. Peu éclatant. C'est l'éclat du verre, et dans une cassure récente, celui de la cire. Opaque. Pesanteur spécifique, 3,5754. Il se laisse un peu rayer par le quartz, et fait feu avec le briquet; on le brise difficilement; son tissu est serré et paroît composé de feuillets schisteux, colorés en blanc-jaunâtre à leur superficie. Sa cassure est inégale ou imparfaitement conchoïde : ses morceaux cassés n'offrent ni arêtes ni angles réguliers. L'allochroite est infusible, soit seul, soit avec le borax; avec le sel microcosmique il se fond plus ou moins à sa surface en une espèce d'émail; celui-ci à mesure qu'il se refroidit présente une couleur d'abord d'un jaune rougeâtre, puis d'un vert de plusieurs nuances, puis d'un blanc-jaunâtre sale. Ce changement de couleur indique la présence de substances métalliques.

On trouve l'allochroite dans les mines près de Drammen en Norwège.

8. *Indicolite.*

Couleur d'un bleu indigo sombre, plus clair dans la cassure, et alors tirant sur le bleu de ciel. L'éclat entièrement vitreux

(1) Cette substance que m'a donné M. Mantey, paroît une tourmaline. (Note de J.-C. Delamétherie.)

(2) C'est un pointement à 3 ou à 6 faces.

et approchant de l'éclat métallique. Opacité parfaite, et à ce qu'il paroît peu de pesanteur; les petits cristaux qui s'y trouvent implantés ne permettent pas de déterminer exactement sa pesanteur spécifique. Il raye un peu le quartz, et se brise aisément; il est froid et rude au toucher comme le feldspath; son tissu est serré, à ce qu'il paroît, mais sa cassure en longueur, est rayonnée, tandis qu'en travers elle est inégale et presque conchoïde Ses cristaux sont des prismes rhomboïdaux fortement striés sur leur longueur. La plupart sont poliédriques et ont la forme d'aiguilles. L'indicolite est infusible au chalumeau. On le trouve à Ulon en Suède.

Remarque. Cette pierre ressemble, pour la couleur, au lazulite de M. le professeur Klaproth, que je ne connois que d'après sa description; mais elle en diffère par tous les autres caractères physiques et chimiques.

9. *Wernerite.*

Couleur entre le vert pistache et le jaune isabelle, plus ou moins jaune. Il est tantôt très-éclatant, tantôt peu eclatant, sans chatoiement. C'est un éclat gras passant à l'éclat nacré. Les petits morceaux sont très-translucides Pesanteur spécifique, 3,6063. Il raye le verre; ne donne que peu d'étincelles avec le briquet, et se laisse rayer par le feldspath commun : sa cassure est lamelleuse à lames courbes; et lorsqu'elles le sont à un certain point, sa cassure paroît louche; ses lames paroissent avoir une double direction; sa cassure est inégale et lamelleuse. Le wernerite cristallise; ses cristaux sont des prismes hexaèdres courts, terminés par un pointement à quatre faces placées sur les bords latéraux du prisme; aglomrerés en masse, ces prismes ont l'apparence de gros grains, assez grossiers et sans forme déterminée. Traité au chalumeau sur le charbon, le wernerite bouillonne facilement, et donne sur ses bords un émail imparfait, de couleur blanche et opaque : on le trouve dans les mines de fer de Northo et d'Utria, à Arandal en Norwège, et aussi à Campo-Longo dans la vallée Levantine en Suisse. Il a dans sa couleur et dans son éclat beaucoup de ressemblance avec le spath adamantin.

10. *Petalitte.*

Couleur principale ordinairement rougeâtre, mais quelquefois encore

encore d'un blanc-grisâtre ; assez brillant, souvent même un peu éclatant, d'un éclat nacré ; translucide sur les bords. Pesanteur spécifique un peu au dessus de 2,620, Il raye le verre, et est rayé par le feldspath : il ne fait pas feu avec l'acier ; il se trouve en masses qui sont des réunions de pièces séparées, grenues, à grains plus ou moins gros. Sa texture est lamelleuse ; les lames sont petites et fortement entrelacées les unes dans les autres ; elles se présentent dans le même sens. On brise aisément le pétalitte, et on le réduit en une poussière blanche et rude ; en le pulvérisant il donne une odeur assez semblable à celle du quartz. Il est infusible au chalumeau, et ne perd ni sa couleur ni son éclat ; avec le borax il donne un verre blanc et transparent, et avec le sel microcosmique, une espèce de perle d'un blanc jaunâtre ; en grains ou en poudre il ne fait point effervescence avec l'acide nitrique, il s'y dissout un peu avec le temps. On le trouve à Utoen, Sala et Fingrufan, près de Niakoparberg en Suède.

11. *Chriolite.*

Couleur d'un blanc de neige ; peu éclatant, d'un éclat un peu nacré ; fortement translucide. Pesanteur spécifique, 2,9698 : Il raye le spath calcaire et se laisse rayer par le spath fluor. Il est assez tendre et se brise facilement ; il donne alors une poussière d'un beau blanc, douce au toucher, qui imbibée d'eau, devient transparente. Sa texture est serrée et lamelleuse ; elle présente des crevasses irrégulières, comme l'eau qui passe rapidement à l'état de glace. Les lames sont droites et dans une triple direction ; les fragmens sont cubiques ; l'arrangement des parties de cette pierre est tel, que le lieu de la réunion de deux d'entre elles est toujours recouvert par une troisième, d'où il résulte que ces lames ont deux directions droites et planes, et une troisième en partie brisée, inégale. Au chalumeau, il fond avant d'être rouge, en un bouton d'un blanc opaque, qui, chauffé à un feu plus fort, se scorifie, devient caustique sur la langue, et prend un goût semblable à celui du borax ; avec celui-ci il se fond en un verre d'abord transparent, qui devient blanc et opaque en refroidissant ; traité avec l'alkali dans un creuset d'argent, il fond en une espèce d'émail ; celui-ci dissous dans l'eau distillée, et précipité par l'acide sulfurique, donne une gelée blanche et transparente qui sèchée, fond aussi facilement que la pierre même.

Le chriolite est indissoluble dans les acides nitrique et muriatique; dans l'acide sulfurique très-concentré il fait fortement effervescence, et donne des vapeurs blanchâtres qui corrodent le verre. Cette singulière pierre est composée d'*alumine*, d'*acide fluorique* et d'un *peu d'alkali*. Elle se trouve en Groënland : son gissement est encore inconnu; cependant elle paroît former des couches horisontales.

12. *Scapolite.*

Couleur d'un blanc jaunâtre et grisâtre, quelquefois d'un gris de fumée. A l'extérieur il est éclatant ou seulement brillant; à l'intérieur peu éclatant ou peu brillant, c'est un éclat vitreux, passant à l'éclat de la cire; il est translucide sur ses bords; quelquefois demi-diaphane lorsqu'il n'est pas décomposé. Pesanteur spécifique, 3,680-3,708. Il se laisse rayer avec le couteau, et il raye le verre : ses cristaux sont des parallélipipèdes presque rectangles; (les angles sont de 85° à 95°.) avec des arêtes très foiblement tronquées et sans pyramides au sommet. Les cristaux sont très-petits, et alors ils ont presque la forme d'aiguilles; on en trouve souvent de petits et rarement de gros, fendillés en travers et striés sur leur longueur. Les petits sont ordinairement entrelacés en forme de croix; les gros sont entièrement enveloppés dans la gangue; la texture est lamelleuse, mais dans les gros cristaux elle est presque fibreuse; la cassure présente un premier rang très visible de lames placées diagonalement sur la longueur, et un second moins apparent et écailleux. Le scapolite se brise facilement, et n'est point électrique; au chalumeau il se boursouffle et se fond en un émail d'un blanc brillant.

On le trouve dans la mine de fer d'Arandal en Norwège (1).

---

(1) M. Dandrada annonce, au commencement de cette lettre, que ces descriptions sont faites *selon sa méthode*. Elle diffère peu de celle imaginée depuis longtemps par le professeur Werner, et adoptée par tous les minéralogistes allemands.

Cette méthode de décrire les minéraux a été jusqu'ici trop peu connue en France, et on ne s'en est encore servi dans aucun ouvrage de minéralogie français; on sait que les minéraux y sont considérés sous tous les rapports possibles, et que pour en décrire tous les caractères avec précision, M. Werner a imaginé une langue particulière; aussi trouve-t-on dans ses descriptions une foule de mots en apparence bisarres et qui les rendent obscures pour ceux qui nont pas encore étudié sa méthode.

NOTE

SUR QUELQUES MINÉRAUX,

Par J.-C. Delamétherie.

Je vais ajouter à la description de ces minéraux, faite par M. Dandrada, une notice sur d'autres substances, que je dois à l'amitié de M. Manthey.

Sur une variété de plombagine.

Cette variété de plombagine est lamelleuse, composée de lames, assez grandes et très-minces ; quelques-unes paroissent affecter la figure rhomboïdale, mais les angles sont toujours émoussés. Elle laisse des impressions sur le papier comme la plombagine ordinaire. Son aspect est métallique comme celui de la molybdène ; mais il est facile de l'en distinguer au moyen du caractère trouvé par Haüy, qui consiste en ce que toutes les plombagines laissent sur la porcelaine blanche une trace cendrée, et la molybdène au contraire une trace verdâtre.

Cette substance se rencontre dans une espèce de granit. Elle se trouve à Kragerden en Norwège.

C'est la même dont Fleurian-Bellevue a déja parlé.

Les expositions que l'on en a données jusqu'ici en français, ne contenant presqu'aucune description, n'ont pas réussi à nous la rendre familiere; mais les minéralogistes seront bientôt satisfaits à cet égard. par un *Traité complet de minéralogie,* qui est en ce moment sous presse, où toutes les substances minérales seront rangées, nommées et décrites suivant les principes du professeur Werner, qui sont adoptés généralement par les minéralogistes étrangers, ce qui nous mettra à portée de correspondre avec eux, et mettra un terme à la confusion qui à différentes occasions a beaucoup nui aux progrès de la minéralogie.

L'auteur de cet ouvrage, Brochant, ingénieur des mines, a eu la bonté de revoir la traduction de cette lettre de M. d'Andrada, et il y a introduit les mêmes mots français par lesquels il traduit les mots techniques allemands dans son ouvrage, où l'on trouvera l'explication de ceux qui paroîtroient peu intelligibles.

Du jargon d'Arandal de Norwège.

On trouve à Fredrikswern en Norwège, une espèce de granit composé de hornblende noire et de feldspath rougeâtre très-lamelleux, et dont quelques parties ont le jeu du labrador. On trouve au milieu de cette pierre des jargons bien cristallisés.

Du titanite.

On trouve à Arandal le titanite bien cristallisé. Il est d'une couleur rougeâtre, à-peu près de la couleur de la granatite.

Du fer dodécaèdre d'Arandal.

On trouve dans les riches mines de fer d'Arandal en Norwège, la mine de fer cristallisé en dodécaèdre et attirable à l'aimant.

Il est mélangé avec du granit dodécaèdre d'un jaune de miel.

On y trouve également de la mine de fer cristallisé en octaèdre.

Du spergelstein d'un vert bleuâtre d'Arandal.

Le spergelstein ou pierre d'asperge de Werner, est la chrysolite des Français, ou chaux phosphatée, cristallisée en prisme hexaèdre, avec pyramide hexaèdre composée de six faces triangulaires. Sa couleur ordinaire est celle de l'asperge : celle-ci est d'un vert bleuâtre.

De la chaux phosphatée d'Arandal.

Dans les mêmes mines d'Arandal on trouve en assez grandes masses la chaux phosphatée Celle-ci est d'un gris-blanc, composée de lames assez larges : sa dureté est assez grande pour rayer le verre.

Du succin de Groënland.

Ce succin est d'un beau jaune et très-transparent. Il se trouve mélangé en petits grains dans du charbon de terre.

Patrin m'a dit en avoir de semblable qui vient du Kamschatcha.

Du malacolite.

C'est une pierre grisâtre, lamelleuse, cristallisée en prismes à quatre faces, et terminée au sommet par un plan incliné.

Je n'en n'ai pas : elle vient de Norwège.

De la pharmacolite de Karsten, ou chaux arseniatée.

Sa couleur est d'un blanc de neige. Elle se trouve tantôt sous forme tuberculeuse ou mammelonnée, tantôt en petits cristaux capillaires, assez éclatans, réunis en faisceaux. A l'intérieur la pharmacolite est peu éclatante, ou seulement brillante; c'est un éclat soyeux. Sa cassure est fibreuse, à fibres divergens, tantôt en étoiles, tantôt en faisceaux : elle présente des pièces séparées, grenues à gros ou petits grains. Les cristaux sont fortement translucides. Elle est très-tendre.

Elle se trouve à Wittichen dans le Furstemberg, dans un granit à gros grains qui renferme de la baryte et de la chaux sulfatée.

Klaproth l'a analysée et a retiré,

Acide arsenique.....
Chaux............ .
Cobalt..............

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Histoire des plantes grasses, par DECANDOLLE, membre de la société des sciences naturelles de Genève, de la société philomatique, etc., avec des figures en couleur dessinées par *P. S. Redouté*, peintre du Muséum d'histoire naturelle; 5me et 6me. livraisons.

Chez Garneri, libraire, rue de Seine, en face la rue Mazarine.

La cinquième et sixième livraisons de l'histoire des plantes grasses viennent de paroître. Cet ouvrage, que des circonstances particulières avoient interrompu pendant quelques mois, se continue avec activité entre les mains du citoyen Garneri qui en est actuellement chargé. Nous avons déja indiqué que le but de ce livre est de donner des descriptions et des figures de toutes ces plantes qui ne peuvent point se conserver dans les herbiers, à cause de l'abondance des sucs dont leurs feuilles sont pleines. L'auteur fera suivre cette partie descriptive par une seconde qui contiendra l'histoire physiologique des plantes grasses; car, comme il le remarque lui-même, quoique ces plantes ne forment une famille dans aucune classification, elles se rapprochent cependant par tous les phénomènes de leur végétation; ensorte que le physiologiste peut les considérer comme un groupe distinct.

Les deux livraisons qui viennent de paroître contiennent l'histoire et les figures de 12 plantes; savoir, *crassula perfossa*, *anthericum aloöides*, *aizoon hispanicum*, *tetragonia crystallina*, *sedum anacampseros*, *mesembryanthemum veruculatum*, et *splendens*; on y trouve encore les *mesembryanthemum stellatum* et *barbatum* qui avoient été jusqu'à présent regardés comme de simples variétés, et que le citoyen Decandolle regarde comme des espèces, vu les caractères nombreux qui les différencient. On y trouve encore trois espèces d'aloës; savoir l'*a. ferox*, qui n'avoit encore été que mal dessiné et très-succinctement décrit; l'*a. marginalis*, dont il n'existoit aucune figure, qui avoit été classé parmi les *dracœna*, et que le cit. Decandolle prouve être un aloës; enfin, l'*a. vulgaris*: c'est de cette espèce qu'on retire une partie du suc d'aloës employé en médecine. L'auteur donne à cette occasion l'histoire de la culture et de la récolte de ce suc

utile, et renvoie à l'article de l'aloës soccotrin pour parler de ses propriétés. Il regarde comme simple variété de l'aloës vulgaire la plante rapportée d'Abissinie par Bruce, qu'on avoit cru être une espèce distincte.

Traité d'Hippocrate, des airs, des eaux et des lieux; traduction nouvelle, avec le texte grec collationné sur deux manuscrits, des notes critiques, historiques et médicales, un discours préliminaire, un tableau comparatif des vents anciens et modernes, une carte géographique et les index nécessaires, par CORAY, docteur en médecine de la ci-devant faculté de Montpellier; 2 vol. in-8°. A Paris, de l'imprimerie de Baudelot et Eberhart, et se trouve chez les libraires Fuchs, rue des Mathurins, n°. 334; Croullebois, rue des Mathurins, n°. 398; Théophile Barrois, rue Hautefeuille, n°. 22; Desenne, au palais du tribunat, n°. 2; Amand Kœnig, à Paris, quai des Augustins, n°. 18, et à Strasbourg, rue du Dôme; Treuttel et Wurtz, à Paris, quai Voltaire n°. 2, et à Strasbourg, Grande rue; à Londres, chez Murray, fleet street.

Le traité des airs et des eaux d'Hippocrate est un des plus beaux ouvrages de l'antiquité. Cette traduction paroît faite avec beaucoup de soin.

Cet ouvrage n'intéresse pas seulement le médecin, mais tout homme qui sait réfléchir y verra une bonne hygiène; le philosophe y trouvera de grands sujets de méditation.

ERRATA.

Fautes essentielles à corriger dans le mémoire sur l'influence du sol, sur quelques parties constituantes des végétaux, par de Saussure le fils. Messidor an 8.

Page 10, lig. 3 de la note: *Annales chimiques d'Ystery*; lisez, Magazin fur die botanik von. J. J Romer und P. Usteri 1790.

Page 31, lig. 10 et 11: *sur un sol formé uniquement de cette dernière terre*; lisez, sur un sol formé uniquement de terre calcaire.

Page 32, lig. 1; *juger*, ajoutez: par la même opération.

Page 40, lig. 19: *qu'il faut*; lisez, qu'il peut.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

VENDÉMIAIRE AN 9.

LETTRE

De G.-A. Déluc à P. Bertrand.

Je suis bien charmé, monsieur, d'apprendre par la lettre que vous m'avez adressée dans le Journal de physique (1), que les conclusions que j'ai tirées d'après l'examen de cette question : *Les torrens ont-ils creusé les coupures des rochers où ils ont leur cours?* soient venues à l'appui de celles que vous aviez déja publiées.

Il est bien démontré, d'après les faits et le raisonnement, que toutes ces excavations, ces gorges et ces coupures des montagnes ne sont pas, comme l'ont pensé plusieurs naturalistes, des effets de l'érosion des torrens et des fleuves. Mais si nous refusons, vous et moi, et avec raison, cette action sur les rochers aux eaux fluviales, on ne peut pas mieux l'accorder aux courans de la mer. Quelques fussent leur masse et leur rapidité, ils n'ont pas pu creuser ces coupures, ces gorges et ces vallées, dont les chaînes de montagnes sont entrecoupées dans tous les sens; et le désordre de leurs couches fracturées et inclinées de toutes manières, s'oppose à donner pour cause de ces enfoncemens, l'action de courans d'eau quelconque (2).

(1) Cahier de *pluviose* an 8, pag. 88 à 94.

(2) Mon frère a fait nouvellement deux grands voyages, pour être en état de

Je prendrai le mont Salève pour exemple, et cet exemple étant répété dans toutes les variétés possibles nous servira de guide.

Salève, situé sur la première ligne de la chaîne des Alpes, a environ quatre lieues de longueur sur un quart de lieue de largeur. Sa moitié du côté de Genève, présente un composé de couches de rochers calcaires, coupées verticalement sur notre vallée, tellement que depuis le sommet, élevé de 400 toises, on voit le pied du mont comme du haut d'une tour. L'autre moitié, séparée de celle-ci par un léger enfoncement et par une coupure latérale, ayant sa face moins escarpée, est couverte en grande partie de végétation.

Le sommet de la moitié escarpée est un plateau plus ou moins inégal et raboteux, couvert de pâturages, après lequel les couches plongent rapidement dans la vallée opposée. Ces mêmes couches s'inclinent graduellement dans le sens longitudinal du mont, vers l'extrémité de la moitié escarpée; là elles se perdent dans le sol après avoir subi une coupure qui sépare la partie appelée petit Salève. Voilà des positions inexplicables par des érosions de courans d'eau.

Les couches de cette montagne ont été formées dans la mer; les corps marins qu'elles renferment en sont une preuve. Les dépôts qui se sont accumulés sur ce fond de mer, ne peuvent s'y être formés que par assises successives, horisontales ou peu inclinées, conservant entre elles le parallèlisme et la continuité. Comment donc arrive-t-il que sur l'une des faces de cette montagne toutes les couches soient rompues abruptement, et que sur l'autre elles soient rapidement inclinées, en conservant entre elles leur parallèlisme? car voilà un dérangement manifeste et très-grand, de leur position originelle.

Ce ne peut pas être par l'action d'un courant d'eau, puisque les couches qui faisoient la continuité de la face escarpée, lui auroient résisté par leur dureté, et que de l'autre, ces couches inclinées reposant les unes sur les autres, et n'ayant aucune trace d'érosion, ne peuvent pas être non plus son ouvrage.

---

parler aux géologues et aux naturalistes allemands de leur propre pays. Il a suivi le cours de deux grands fleuves, l'*Elbe* et l'*Oder*, depuis leur source dans les montagnes de Bohême, jusqu'aux pays de plaines, et l'*Elbe* jusqu'à la mer. De ses observations résulteront de nouvelles lumières en géologie; car plus on voit de faits, avec l'œil exercé du géologue instruit, plus on a occasion d'étendre ses idées et leurs applications, et de les rectifier si elles doivent l'être.

Il y a donc eu affaissement de part et d'autre de la montagne. Celui qui a rompu les couches a été brusque; les fondemens ont manqué, et cette partie s'est enfoncée et a disparu. Sur l'autre face, l'affaissement s'est fait en bascule, et toutes les couches ont subi la même inclinaison. Salève n'est ainsi qu'une *masure* de l'édifice qui avoit été construit dans la mer par couches horisontales et concentriques.

L'exemple que je viens de citer du mont Salève est répété par-tout, et il est bien plus frappant encore en approchant du centre de la chaîne.

Les montagnes qui suivent, calcaires aussi et renfermant des corps marins, mais bien plus élevées et d'une pierre différente, ont subi de telles catastrophes, que leurs couches ne présentent que fractures, escarpemens et culbutes. On n'y voit que les *masures* des couches qui se formèrent sur le fond de la mer par dépôts successifs, qui ont été rompues par les affaissemens, en laissant debout les portions qui reposoient sur des bases plus solides. Alors se formèrent les fentes et les enfoncemens où les torrens des montagnes coulent aujourd'hui.

Le Jura, chaîne toute calcaire et renfermant beaucoup de corps marins, ce qui indique une formation originelle par dépôts successifs et réguliers, montre dans ses couches le plus grand désordre; tout y est fracturé, incliné, culbuté. Les rochers sont remplis de cavernes qui ressemblent à l'intérieur de ruines. Des torrens y pénètrent par nombre de crevasses, et l'on voit ressortir au loin par d'autres crevasses une eau très-claire; signe certain qu'il y a des cavités assez grandes pour former des lacs où se dépose le limon. Mon frère qui parcourut en 1782, la partie de cette chaîne qui est dans la comté de Neufchâtel, en fut singulièrement frappé, de même que d'y voir en grand nombre des blocs de granit et d'autres pierres primordiales, sur les revers opposés à la chaîne des Alpes. Voilà donc encore des signes évidens de grands bouleversemens, et non point des effets de l'action de courans d'eau.

Nous avons observé, mon frère et moi, à l'extrémité de la vallée de Sixt en Faucigny (dans ces temps heureux où, réunis et ayant toutes nos forces corporelles, nous montions sur les plus hautes cîmes pour y faire des observations de physique) nous avons observé, dis-je, le plus étonnant escarpement qui puisse exister dans aucune chaîne de montagnes. Ce rocher nud est une continuité du rameau des Alpes, dont le *Grenairon* fait partie. Il s'élève verticalement sur la vallée jusqu'à une hauteur

telle, que son sommet est couvert de neige permanente qui forme un glacier sur le revers, ce qui suppose une hauteur au moins de mille toises. La vallée sur laquelle domine cet escarpement énorme, est étroite et fermée par de hautes montagnes, et ses côtés sont bordés de rochers escarpés et de pentes rapides produites par l'accumulation des débris qui tombent des rochers supérieurs, couvertes aujourd'hui de bois et de pâturages. Comment rendre compte de ces positions par des érosions de courans de la mer, puisque l'une des extrémités de cette vallée n'a point d'issue? Et comment pourroit-on accorder à ces courans, quelques fussent leur masse et leur rapidité, d'avoir creusé ce rocher à une profondeur aussi considérable? Ne devient-il pas évident dès-lors que le vide qui forme cette vallée, est dû à l'affaissement des couches qui le remplissoient?

Ce grand rocher, ainsi que ceux de sa ligne, sont d'une roche calcaire un peu argileuse et couleur d'ardoise. Les gens du lieu l'appellent *chasse-vert*; et en effet, rien dans la nature n'est plus dénué de toute verdure que les faces de ce rocher. Dans le temps de la grande fonte des neiges, il en sort par nombre de crevasses une multitude de cascades qui ajoutent beaucoup à l'aspect majestueux de ce prodigieux escarpement.

Non loin de là, et au revers du *Grenairon* (haute cîme escarpée, environnée de plateaux de neige permanente, élevée de 1,204 toises sur le niveau du lac, et l'un des sites de nos observations), on trouve le vallon des *Fonds*; il est en forme de cirque ou de fer à cheval, bordé tout-à-l'entour d'escarpemens en gradins d'une telle hauteur qu'une de ces bordures a pour sommet le *Grenairon* lui-même, et l'autre la coupe abrupte du glacier de *Buët*. Pourroit-on voir là l'œuvre d'un courant de la mer?

Je n'ai jamais eu de sentiment aussi profond d'une grande hauteur, comme celui que j'éprouvai étant sur le sommet escarpé du *Grenairon* et regardant dans la vallée de Sixt. On peut être posté bien plus haut, et je l'ai été quelquefois; mais si la pente de la montagne éloigne beaucoup sa base de l'à-plomb du lieu où l'on se trouve, et qu'on n'ait pas vis à-vis de soi une autre face rapide, l'œil étant conduit par degrés au pied de la montagne, et n'ayant pas très-près d'objets de comparaison, on juge la hauteur par raisonnement et non pas par sentiment. Ici tout concourt à produire le sentiment : escarpement très-élevé de la cîme, rapidité de la pente inférieure, dont on voit la base directement sous soi, abaissée de 1,017 toises perpendiculaires;

de l'autre côté, d'une vallée étroite, on voit s'élever une montagne à escarpemens et pentes rapides, dont on mesure de l'œil la hauteur, de même que celle de l'immense rocher (*hasse-vert* qu'on a sur la droite; tout se réunit ainsi à donner le sentiment de la profondeur du vide qu'on a sous soi, et je ne l'ai jamais éprouvé d'une manière aussi frappante. Quand la tête n'est pas ébranlée on jouit beaucoup (1).

A peu de distance du vallon des *Fonds*, et en montant sur la droite de cet immense cirque, on arrive à la haute vallée d'*Anterne*, par un sentier étroit pris sur la saillie d'une face escarpée. Elle est dominée d'un côté par un mur vertical de rochers calcaires de 500 toises de hauteur au moins, et de l'autre côté, qui se rapproche de la chaîne centrale par une montagne schisteuse, dont la pente rapide et coupée est sur la ligne du *Buët*.

Et que ne voit-on pas en ce genre depuis cette cîme glacée? La portion de la chaîne centrale qu'on a sous les yeux, dont le Mont-Blanc fait partie, ne présente que ruines, précipices, aiguilles, déchiremens; et si, se transportant de l'autre côté de ce centre, on monte au sommet du *Gramont*, montagne très-élevée qui domine sur le Cormayeur et l'*Allée-blanche*, et qu'on porte ses regards sur le revers du Mont-Blanc et des cîmes qui l'accompagnent, quel spectacle instructif ce coup-d'œil ne présente-t il pas sur les grandes catastrophes qu'a subi le fond de l'ancienne mer! Car on n'a sous les yeux que d'énormes *masures* qui attestent les affaissemens et les écroulemens des parties qui leur faisoient suite et qui ont disparu.

Le *Gramont* lui-même, et les montagnes de sa ligne, sont en grand, la représentation de Salève. La face qui regarde le Mont-Blanc et Cormayeur est abrupte, et de l'autre côté les couches plongent rapidement dans la vallée de la *Thuile*. De son sommet, en se tournant vers le midi et le levant, on découvre la réunion la plus étonnante de cîmes glacées, de vallées profondes et de larges coupures; dont les fonds sont devenus les canaux d'écoulement des torrens et des cataractes dont ces montagnes abondent.

Il est impossible de voir dans ces grands enfoncemens de ro-

---

(1) Voyez dans le tome II des *Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, publiées par mon frère en 1772, la relation de divers voyages faits à ces montagnes.

chers divers; dans ces faces abruptes et ces couches rapidement inclinées, l'effet d'une action rongeante de courans de la mer.

Les partisans de la *cristallisation des montagnes* ne manqueront pas de dire que ce sont là des produits de cette *cristallisation*. Ceci déja n'a pas de vraisemblance; mais je me propose d'examiner cette hypothèse, et en la suivant par une argumentation rigoureuse, je montrerai qu'elle est bien loin d'être fondée, comme l'affirment ses partisans.

Cette autre hypothèse, que *les montagnes ont été formées à-peu-près telles que nous les voyons*, aux dégradations près produites postérieurement par l'action de l'air et des gelées, est étroitement liée à celle de la *cristallisation*, elle en est même inséparable; cependant nous venons de voir qu'elle est absolument contraire aux faits; qu'autant vaudroit dire que tous ces châteaux réduits en *masures* qu'on voit sur des hauteurs, *sont tels à-peu-près qu'ils ont été bâtis*. Il en sera de même de sa compagne, l'hypothèse de la *cristallisation*.

Ce n'est pas seulement les Alpes et le Jura qui montrent ce désordre extrême dans leurs couches; on l'observe dans toutes les montagnes.

Mon fils aîné qui visita, il y a quatre ans, la montagne célèbre du pays de Galles, appelée *Snowdon*, en tira deux vues qu'il m'envoya, avec une description dont voici l'extrait qui peut intéresser.

« *Snowdon*, dit il, n'est accessible que d'un côté. On monte depuis un petit lac, en suivant des sommités arrondies : partout ailleurs les faces sont escarpées. Au nord de la sommité la plus rapprochée du haut du sommet, on voit un demi-amphithéâtre de rochers perpendiculaires d'une grande hauteur ; et derrière cette sommité est un autre demi-amphithéâtre qui n'est pas moins profond. La plus haute cîme, descend en forme d'arête, et l'on voit au-dessous une autre arête appellée *Roche noire*, à cause de sa couleur. Quand on est au haut d'une vallée (indiquée dans le dessin) une des sommités présente une pointe superbe, verticale et très-élevée.

« Le fond de ces amphithéâtres de rochers, est occupé par un petit lac de forme circulaire et très-profond. J'en comptai treize depuis la plus haute cîme. Celle-ci est composée d'un schiste de couleur de rouille, qui se divise en feuillets très-minces; plus bas on trouve des couches plus épaisses et plus dures, dont la nature approche du pétro-silex. Ces rochers ont

en général beaucoup de veines de quartz blanc. On n'y voit ni gneiss, ni granits.

« Plusieurs vallées ou enfoncemens n'ont aucun talus de rocailles, parce que les rochers qui les dominent, sont d'une pierre dure, qui ne se décompose ni ne se fendille par l'action de l'air ; on y voit seulement quelques blocs tombés des sommités, dont quelques uns sont très-gros.

« Je n'ai rien vu dans les Alpes d'aussi aride et désert. J'en excepte les régions qui sont au-dessus de toute végétation. Ici il n'y a pas un arbre, pas même un arbrisseau. On ne voit çà et là que quelques petites places de verdure, où les moutons ont assez de peine à parvenir.

« Il seroit bien difficile de déterminer la direction des couches de ces montagnes ; elles sont tellement rompues, et ont éprouvé tant de chutes, qu'elles n'ont conservé qu'en très-peu d'endroits leur parallèlisme primitif. Il semble de voir des amas de rochers entassés sans ordre, et déchirés par des fractures et des affaissemens. »

Je reviens au *Gramont*. M. de Saussure étant à son sommet, et contemplant le grand spectacle qu'on découvre depuis cette haute cîme, s'y réprésentant les révolutions arrivées à notre globe, suit ainsi son monologue. « Je vis les dépôts de la mer s'arranger horisontalement par couches concentriques ; et ensuite le feu ou d'autres fluides élastiques renfermés dans l'intérieur du globe, soulever et rompre cette écorce, et faire sortir ainsi la partie intérieure et primitive de cette même écorce, tandis que ses parties extérieures et secondaires demeurèrent appuiées contre les couches intérieures »..... (*Voyage aux Alpes*, tom. II, pag. 339).

Cette hypothèse du soulèvement des montagnes par les feux souterreins, avoit été traitée à fond par mon frère dans la 52e. de ses *lettres sur l'Histoire de la terre et de l'homme*. J'en transcrirai ici quelques passages, qui suffiront pour démontrer l'impossibilité de ce soulèvement.

» Figurons-nous un moment, dit-il, l'opération qui auroit soulevé les Alpes ; je ne parle point de leur poids ; j'accorde la force nécessaire pour le surmonter. Mais cette force leur restera-t-elle appliquee pour les tenir suspendues ? Ou plutôt les soulèvera-t-elle jamais à ce point ? Des fluides élastiques se forment, s'accumulent, les ressorts se bandent, une pièce de la terre commence à s'ébranler ; les fluides abondent pour remplir l'espace que le premier soulèvement a produit et maintenir

sa force; la pièce se détache : mais ne glissant pas dans une coulisse faite exprès, les bords se brisent; l'inégalité de la résistance la fait fendre en plusieurs endroits; le fluide élastique s'échappe par toutes ces ouvertures, la force soulevante se détruit, la pesanteur demeure seule, et la pièce retombe. Je ne saurois voir que cela......

« Examinons ensuite la forme de la pièce qui se seroit détachée. Si nous partons de l'effet des mines, nous verrons toujours, et par la théorie et par le fait, que la pièce enlevée est plus étroite dans le fond qu'à la surface; le fragment soulevé retombe donc immédiatement. Si au contraire il étoit plus large dans le bas que dans le haut, il ne pourroit pas sortir; et c'est pourtant ainsi que sont toutes nos montagnes..... Si l'on suppose le fragment cylindrique, sa première fracture sera pourtant irrégulière; il ne sera pas formé aussi cylindriquement qu'un piston qui se meut dans une pompe. Afin donc qu'il puisse être soulevé, et que sa partie supérieure s'élève à la hauteur de nos montagnes, il faudra que les engrènemens soient détruits; il ne pourra donc pas s'y soutenir quand la force soulevante se sera dissipée. Ainsi il n'est aucune figure de fragment de la terre, destiné à représenter nos montagnes, qui puisse favoriser un instant l'idée d'une pareille formation. »

Pour fonder cette même hypothèse, d'autres naturalistes étoient partis de l'exemple des volcans, et en particulier de l'élévation subite du *Monte-Nuovo* près de Naples, et de *l'île nouvelle* dans l'Archipel. Je l'ai examinée sous ce point de vue, dans un appendix à mes *Observations sur les colonnes percées de pholades du temple de Sérapis*. Et j'ai démontré par les faits, qu'il n'y a aucun rapprochement, aucune ressemblance, entre nos montagnes et les volcans, non plus qu'entre nos montagnes et *l'île* et la *montagne nouvelles*. (1)

Une observation générale dont il faut partir comme d'un *fait*, pour ne pas s'égarer dans des opinions contraires, c'est qu'il n'y a point d'autre produit du *feu* à la surface du globe, que ceux des volcans actuels et anciens, et des îles volcaniques. Leurs laves, leurs vitrifications, leurs cendres et leurs scories, nous montrent seules, les opérations du *feu*. Toutes les autres substances qui composent nos couches et nos montagnes, n'ont rien de commun avec ces produits des feux souterreins, dont

(1) Cahier de *frimaire* dernier, pag. 425 à 432.

les

les foyers sont ou ont été particuliers à chaque volcan et à chaque île volcanique.

Lorsque M. Bourguet annonça les angles saillans et rentrans alternativement opposés dans les vallées des chaînes de montagnes, et qu'il en conclut qu'elles avoient été creusées par les courans de la mer, cette opinion fit grand bruit et fut reçue comme un axiôme. Cependant ce n'etoit-là qu'une illusion.

N'étant encore qu'au berceau de la connoissance des montagnes, on ne remarqua pas que les vallées des grandes chaînes, loin d'être toutes parallèles ou perpendiculaires à cette chaîne, d'être parallèles entre elles, d'avoir leurs pentes dans le même sens, et toutes des issues; elles coupoient la chaîne dans des directions très-variées; que des vallées situées de part et d'autre d'une même montagne, avoient souvent leur pente en sens contraire; que plusieurs vallées n'ont point d'issue; et qu'enfin rien n'est moins général que ces angles saillans et rentrans alternativement opposés.

Les vallées qu'on suit pour traverser une chaîne, sont elles-mêmes percées à droite et à gauche par d'autres gorges ou vallées, dans des directions très-variées, et celles-ci sont encore coupées par d'autres gorges. On ne voit pas là l'ouvrage de courant de la mer, ni d'aucun autre courant, mais des affaissemens et des catastrophes.

Et voici une observation bien essentielle. Les premières vallées des grandes chaînes, sont bordées de montagnes calcaires de nature différente. Les vallées qui suivent, ont d'un côté des montagnes calcaires et de l'autre des montagnes de schistes argileux et en partie calcaires. Celles qui leur succèdent conservent d'une part les schistes argileux, et ont de l'autre des schistes quartzeux et micacés. Les vallées qu'on trouve à leur suite, ont une de leurs bordures de ces derniers schistes, de gneiss, ou d'autres mélanges de schorls, de quartz et de mica; et l'autre bordure est de granit, qui constitue le plus souvent le centre de la chaîne. Ce qui ne pourroit être, si les vallées avoient été creusées par les eaux; car dans ce cas, elles devroient être de part et d'autre d'une même nature, d'un même composé. Cette succession de vallées et de montagnes de composés différens a, sans doute, quelques exceptions, mais le fait et les conséquences restent les mêmes.

Des affaissemens seuls peuvent avoir produit de tels effets. Affaissemens qui ont eu lieu à de longs périodes, laissant successivement au centre de la ligne, les masures des premières cou-

ches, à partir du granit, qui est la première des précipitations connues.

Les débris de ces démolitions successives furent étendus dans la mer, par l'agitation de ses eaux, à l'époque de chaque affaissement, et formèrent les couches de brêches, qui furent fracturées à leur tour. Les couches sableuses, effet d'une dernière précipitation, leur succédèrent en divers lieux. Vinrent ensuite ces couches meubles étendues sur plusieurs parties de nos continens composées de sable, de gravier et de corps marins, mêlés de dépouilles de végétaux et d'animaux terrestres. (1)

Il reste bien des mystères, sans doute; il manque quelques chaînons qu'il eût fallu voir en place, pour lier dans son entier tout l'ensemble de ces révolutions. Mais il en reste assez, pour diriger nos observations et nos recherches, et parvenir à des résultats qui satisfassent la raison éclairée.

La dernière grande catastrophe, celle du déluge, changea la face de la terre. Les anciens continens, en s'enfonçant, furent submergés et effacés, par la volonté de CELUI de qui dépendent les évènemens; dont les voies sont impénétrables, et au-dessus de la foible conception des hommes.

Le fond de l'ancienne mer se trouva ainsi élevé au-dessus de la surface de son nouveau bassin; toutes les catastrophes qu'il avoit subies, furent mises à découvert, et sont à la portée de notre observation.

Les courans qui resultèrent de ce changement du lit de la mer, étendirent ces couches de gravier et de galets qu'on trouve dans plusieurs contrées; et purent sillonner les couches meubles; d'où resultèrent des vallées et des collines, telles que celles qu'on remarque dans une partie du Piémont et dans d'autres pays.

Quant aux blocs de granit et d'autres pierres primordiales, c'est-à-dire, qui ont appartenu aux premières couches, leur dissémination est due à quelqu'autre cause. Ils sont répandus en si grand nombre à la surface de nos continens, jusques sur les pentes et le sommet de plusieurs montagnes, à de si grandes distances des montagnes de leur espèce, souvent séparés d'elles par d'autres montagnes, quelquefois en si grosses masses,

---

(1) Ce sujet qui fait la base la plus importante de la géologie, est traité avec étendue et tout le développement dont il est susceptible, dans les *Lettres sur l'histoire physique de la terre*, publiées par mon frère, et imprimées il y a deux ans à Paris, chez Nyon l'aîné, libraire.

qu'on ne peut attribuer cette dissémination aux seuls courans de la mer.

L'opinion de mon frère sur ce grand fait géologique, paroît mieux concilier ses divers phénomènes. Lors des affaissemens ils furent poussés au dehors du lieu où leurs couches furent fracturées, non par des explosions semblables aux éruptions volcaniques, mais par le dégagement de fluides expansibles, sans inflammation, et la grande agitation qu'éprouvoient alors les eaux de la mer, devoit contribuer à les répandre dans les environs des fonds d'où ils sortoient.

Depuis la dernière grande catastrophe, il y a eu plus d'assiette et de tranquillité à la surface du globe. Aucun mouvement dans l'océan n'a annoncé que son fond ait éprouvé de nouvelles vicissitudes. Son niveau reste le même. Les tremblemens de terre n'ont produit aucun changement. Les éruptions volcaniques n'affectent que le sol sur lequel elles étendent leurs laves et lancent leurs scories. Le globe paroît fixé à l'état qu'il prit à la suite du déluge. Ainsi s'accomplit la PROMESSE faite, à cette grande époque, au père de la nouvelle race des hommes et à sa famille.

EXPÉRIENCES

SUR LES EAUX DE L'AMNIOS;

Par M. F. BUNIVA et VAUQUELIN.

Les anciens chimistes n'ont fait aucune recherche expérimentale sur les eaux de l'amnios. La chimie moderne, qui a fourni des données si précieuses sur les principes constitutifs des os et des parties molles, sur ceux du sang, de la salive, des larmes, du lait, du suc gastrique, de la bile, de l'urine, de la graisse, de la synovie, du sperme, n'a jusqu'ici rien prononcé de bien remarquable sur la nature de cette humeur. Nous avons tâché de remplir en partie cette lacune, en multipliant nos expériences sur un objet qui intéresse tant les progrès de la physique animale. Nous nous bornons, dans le moment actuel, à l'exposition des premiers résultats de nos travaux.

§. I.

Nous avions commencé nos recherches par les eaux de l'amnios de la femme, dans l'idée que leur analyse nous serviroit de type, et comme d'objet de comparaison pour celles que nous ferions ensuite sur les autres animaux, et spécialement sur les animaux domestiques. Nous pensions alors que vraisemblablement il devoit y avoir plusieurs points d'analogie entre elles, et que nous n'aurions à estimer que des différences dans les proportions des principes qui les constituent; mais nous avons bientôt apperçu que cette identité générale soupçonnée n'existe point. Ainsi il nous fallu employer autant d'analyses que nous avons examiné d'espèces de ces liqueurs (1).

§. II. *Propriétés physiques des eaux de l'amnios de la femme.*

1°. L'odeur des eaux de l'amnios de femme est douce et fade comme celle de presque tous les liquides animaux blancs, mais en particulier comme du sperme humain.

2°. Leur saveur est légèrement salée, et assez analogue à celle d'un liquide où on auroit dissout une petite quantité de muriate de soude.

3°. Leur couleur est blanche, et légèrement laiteuse. Il paroît que cette lactescence est due à une matière tenue en suspension par cette eau, et qui ressemble assez par son aspect à la partie caséeuse du lait, car on peut l'obtenir parfaitement claire et transparente par la filtration (2).

---

(1) En nous entendant parler d'analyse, qu'on ne s'imagine pas que nous allons en offrir des résultats aussi rigoureux que ceux qu'on obtient communément des matières minérales; la chimie ne nous a pas encore fourni des moyens capables d'atteindre ce degré de précision, et nous n'avons que des espérances à cet égard. Ces moyens sont cependant suffisans pour nous faire connoître la nature des différentes matières qui existent dans ces liqueurs animales, et la science n'a besoin d'acquérir des notions que sur les proportions exactes dans lesquelles s'y trouvent les élémens qui les composent.

(2) C'est cette espèce de matière caséeuse qui vraisemblablement se dépose à la longue sur le corps du fœtus, et particulièrement derrière les oreilles, sous les aisselles et dans les aines, où elle forme des amas quelquefois considérables; elle fait aussi le sujet de quelques expériences particulières dont nous parlerons

4°. La pesanteur spécifique de l'eau de l'amnios est comme 1,004.

5°. L'agitation produit dans cette liqueur une mousse très-considérable, à-peu-près comme une légère dissolution de gomme.

6°. La chaleur donne à cette liqueur, éclaircie par la filtration, une opacité assez analogue à du lait étendu d'une grande quantité d'eau. Mais cette lactescence est homogène, et il ne se manifeste aucune coagulation sensible. Son odeur, qui se développe par la chaleur, est fort semblable à celle du blanc d'œuf cuit.

7°. L'eau de l'amnios verdit la teinture de violette d'une manière très-marquée; et cependant elle rougit légèrement la teinture de tournesol.

8°. La potasse caustique y fait naître un précipité floconneux et comme gélatineux, qui paroît être une matière animale dissoute par un acide léger.

9°. Les acides ne produisent pas dans l'eau de l'amnios beaucoup d'effet; seulement ils la rendent plus claire, si par un mouvement de fermentation elle a pris un peu d'opacité.

10°. L'alcohol occasionne dans cette liqueur un précipité floconneux, bien séparé et abondant. Il paroît que ce précipité est formé par l'albumine. Ce précipité, rassemblé et séché, est transparent et cassant comme de la colle-forte.

11°. La dissolution de noix de galle produit dans l'eau de l'amnios un dépôt brunâtre fort abondant, comme cela arrive à une dissolution légère de gélatine.

12°. La dissolution de nitrate d'argent y occasionne un précipité blanc fort considérable, qui est insoluble dans l'acide nitrique.

Les phénomènes que la liqueur de l'amnios nous a présentés, avec les différens réactifs énoncés plus haut, nous y fait soupçonner la présence, 1°. d'une matière albumineuse semblable à

---

plus bas. C'est particulièrement aux soins et au zèle de madame *Lachapelle*, sage-femme très-instruite, que nous sommes redevables d'une quantité très-considérable de cette substance, qu'elle a pris la peine de recueillir sur les corps des enfans nouveaux nés, dans l'hospice de la Maternité. Elle nous donna en outre, à plusieurs reprises, une quantité considérable d'eau de l'amnios et du méconium dont nous communiquerons l'analyse par la suite. Elle fit encore, à notre invitation, des expériences thermométriques sur les eaux de l'amnios, que nous nous proposons aussi de communiquer à la société médicale.

celle du sang, qui paroîtroit y être tenue en dissolution par un acide léger et volatil; 2°. d'un sel muriatique, sans doute celui de soude; 3°. une matière alkaline en très-petite quantité. Il paroît difficile d'admettre en même temps dans cette liqueur de l'acide et de l'alkali isolés; aussi n'assurons nous pas qu'il y ait véritablement de l'acide; nous disons seulement que les phénomènes que présente cette liqueur, semblent annoncer qu'elle en contient, puisqu'elle rougit la teinture de tournesol, qu'elle est précipitée par la potasse caustique, et qu'elle dépose une matière animale et terreuse par la fermentation, dans laquelle il se développe une petite quantité d'ammoniaque. Cet acide seroit-il volatil, ou se réduiroit-il pendant l'évaporation de la liqueur?

La liqueur de l'amnios, soumise à l'évaporation, présente les effets qui suivent: 1°. Elle devient légèrement laiteuse; 2°. il se forme à sa surface une pellicule transparente qui s'épaissit de plus en plus, qui se brise et se renouvelle successivement; 3°. elle laisse enfin un résidu qui s'élève tout au plus à 11, ou 0,012 de la masse; 4°. ce résidu lessivé avec un peu d'eau froide, fournit à ce liquide les sels qu'il contient: cette solution donne, par une évaporation spontanée, des cristaux cubiques de muriate de soude et de carbonate de soude; car ils font effervescence avec les acides, et s'effleurissent à l'air. 5°. La matière animale exhale en brûlant une odeur fétide et ammoniacale, à-peu-près semblable à celle que fournissent les cornes; elle a laissé une très-petite quantité de cendres, que nous avons reconnue pour être un mélange de carbonate de soude, de phosphate de chaux et de carbonate de la même base.

Une certaine quantité de l'eau de l'amnios, conservée dans une bouteille fermée, subit au bout de quelques décades une décomposition qui est la suite d'une fermentation putride; elle perd sa transparence et dépose une matière blanche, opaque, et comme caséeuse; il se développe, pendant cette altération de l'eau de l'amnios, une petite quantité d'ammoniaque; mais il ne se dégage aucun gaz; et il ne se répand point de mauvaise odeur.

On voit par cet exposé que l'eau de l'amnios de la femme ne contient qu'une très-petite quantité de matières, puisque, prises en somme, elles ne s'élèvent guère qu'à 0,012 de la masse de la liqueur; que ces substances sont l'albumine, la soude, le muriate de soude et le phosphate de chaux.

§. III. *De la matière caséiforme qui se trouve sur le corps de l'enfant*

Cette substance est blanche et brillante, douce sous les doigts, et ressemble assez par l'aspect extérieur à un savon nouvellement préparé. Elle n'est soluble ni dans l'eau froide, ni dans l'eau chaude : cependant quand on la fait boullir pendant quelque temps dans l'eau, celle ci acquiert la propriété de mousser par l'agitation; l'alcohol n'a sur elle aucune action, même à l'aide de la chaleur. Les corps gras ne s'y unissent pas non plus. Les alkalis caustiques en dissolvent une partie, avec laquelle ils semblent former une espèce de savon, au moins si l'on en juge par l'odeur, la saveur et la propriété de précipiter par les acides; mais la plus grande partie de cette substance ne se dissout pas, et reste sous la forme de matière blanche, et comme muqueuse.

Mise sur les charbons ardens, elle décrépite et saute comme si elle contenoit du sel; ensuite elle se dessèche, noircit, et exhale des vapeurs huileuses empyreumatiques; enfin elle laisse un charbon abondant et difficile à brûler.

Chauffée dans un creuset de platine, elle décrépite de même et laisse exsuder de l'huile. Elle se racornit, s'enflamme, et laisse un charbon qui brûlé fournit une cendre grise, qui fait effervescence avec les acides, et qui est composé, pour la plus grande partie, de carbonate de chaux.

Il sembleroit, d'après les essais dont nous venons de rendre compte, que la substance sébaciforme seroit un mélange d'un mucilage animal, et d'une matière grasse; mais il est plus vraisemblable que c'est une substance particulière, qui paroît devoir son existence à une dégénérescence de la matière albumineuse, par laquelle elle commence à passer à l'état d'un corps gras. Cette altération ne seroit pas plus étonnante que la conversion en gras des fœtus restés dans la matrice ou dans les trompes; et au-delà du terme fixé par la nature.

§. IV. *Sur les eaux de l'amnios de vache.*

L'eau de l'amnios de vache diffère beaucoup de celle de femme, par ses propriétés physiques et par sa nature chimique. Voici en quoi consistent les différences : 1°. cette liqueur a une couleur rouge fauve; 2°. elle a une saveur acide mêlée

d'amertume ; 3°. son odeur a quelqu'analogie avec celle des extraits vegétaux muqueux ; 4°. sa pesanteur spécifique est comme 1,020; 5°. elle mousse par l'agitation, comme le fait une eau mucilagineuse ; elle jouit d'une certaine viscosité, et file comme une dissolution de gomme.

Propriétés chimiques.

1°. Elle rougit très-sensiblement la teinture de tournesol ; 2°. elle précipite très-abondamment la dissolution de muriate de baryte; 3°. l'alcohol en sépare une matière rougeâtre floconneuse et très-abondante. Une certaine quantité de la liqueur de l'amnios de la vache soumise à l'évaporation, a présenté les phénomènes suivans : 1°. elle forme une écume épaisse, facile à séparer, dans laquelle il se forme des cristaux blancs et brillans, qui ont une saveur légèrement acide; 2°. elle se réduit par l'évaporation en une matière épaisse, visqueuse, comme une espèce de miel dont elle a à-peu-près le jaune fauve. Lorsqu'elle a été ainsi réduite en consistance de miel, on la traite ensuite par l'alcohol bouillant : la liqueur se trouve chargée d'un acide qui cristallise en aiguilles brillantes de plusieurs centimètres de long. La matière extractive colorée qui existe dans la liqueur de l'amnios de vache n'étant pas dissoluble dans l'alcohol, elle reste sous la forme d'une poix gluante et compacte mais pour débarraser complettement cette substance de l'acide qu'elle contient, il faut faire bouillir dessus à plusieus reprises une assez grande quantité d'alcohol; et en faisant ensuite évaporer le dissolvant, on obtient la matière qu'il tient en dissolution. Il est également essentiel, pour qu'il ne se dissolve pas de matière extractive dans l'alcohol, que l'eau de l'amnios soit évaporée jusqu'à consistance épaisse, car l'humidité qu'elle conserveroit favoriseroit la dissolution d'une partie de cette matière dans l'alcohol.

C'est en traitant ainsi le résidu de l'eau de l'amnios de vache par l'alcohol, que nous nous sommes apperçus de la présence d'un acide cristallin dans cette liqueur. Mais nous avons reconnu depuis qu'il n'est pas nécessaire d'employer l'alcohol pour le retirer; il suffit de faire réduire la liqueur au quart de son volume primitif pour obtenir la plus grande partie de cette matière acide cristallisée par le refroidissement. A la vérité, elle est beaucoup plus blanche et plus pure lorsqu'on la sépare par l'alcohol, parce qu'alors elle est dépouillée de presque toutes les parties

parties extractives qui restent attachées aux cristaux de cet acide formé au milieu d'une liqueur épaisse.

Mais on peut le purifier en le lavant avec une petite quantité d'eau froide, qui dissout très facilement la matière extractive, et qui ne dissout presque point d'acide à froid.

Si après avoir réduit au quart de son volume l'eau de l'amnios de la vache, et en avoir retiré avec le temps nécessaire tout l'acide possible, on pousse plus loin l'évaporation ; et jusqu'à ce que la liqueur ait acquis la consistance d'un syrop épais, il s'y forme de gros cristaux transparens, très-solubles dans l'eau, d'une saveur amère. Ce sel, soumis à quelques épreuves, nous a présenté tous les caractères du sulfate de soude. Quoique nous n'ayons pas déterminé les vrais rapports de ce sel avec les autres principes de l'eau de l'amnios, nous sommes assurés cependant qu'il y existe en assez grande quantité.

Pour obtenir ce sel à l'état de pureté, nous avons fait brûler une certaine quantité du résidu de la liqueur de l'amnios évaporée à siccité ; et en lessivant ensuite la matière charbonnée, nous avons eu une dissolution qui a donné, par une évaporation convenable, des cristaux de sulfate de soude bien blanc, et parfaitement pur.

§. V. *De la matière animale extractiforme.*

La matière animale qui accompagne les sels, dont il a été parlé, dans la liqueur de l'eau de l'amnios de vache, nous a paru d'une nature particulière, et n'avoir de ressemblance parfaite avec aucune de celles connues jusqu'ici. Cette matière a une couleur rouge-brune, une saveur singulière, difficile à déterminer et à décrire, à cause de quelques parties salines qui y restent constamment unies. Elle est très-soluble dans l'eau qui en reçoit la couleur ; elle n'est nullement soluble dans l'alcohol qui la sépare même de l'eau. Cette dernière propriété, jointe à celle de donner à l'eau une certaine viscosité, et la faculté de mousser par l'agitation, sembleroit la rapprocher des substances muqueuses. Cependant elle diffère des mucilages animaux en ce qu'elle ne se convertit pas en gelée, et qu'elle ne se combine pas au tannin. L'ammoniaque, l'acide prussique, et l'huile empyreumatique, qu'elle fournit par l'action du feu, ne permettent pas d'ailleurs de la regarder comme un mucilage végétal.

Cette matière animale a une odeur particulière qui n'a d'a-

nalogie avec aucune autre connue, si ce n'est légèrement avec l'urine évaporée.

Exposée au feu, elle se gonfle et se boursouffle beaucoup. Elle répand au commencement une odeur de pain brûlé, ensuite elle manifeste celle d'une huile empyreumatique et d'ammoniaque, enfin l'odeur de l'acide prussique. Après s'être enflammée, elle laisse un charbon très-volumineux, et assez abondant.

Ce charbon s'incinère facilement, et la cendre qu'il fournit est d'un beau blanc, et très-légère; elle se dissout complettement dans l'acide nitrique sans effervescence; c'est du phosphate de magnésie mêlé d'une très-petite quantité de phosphate de chaux.

La matière animale dont il est ici question est décomposée par l'acide nitrique, mais il ne se forme pas, au moins en quantité notable, d'acide végétal, comme cela arrive à la plupart des substances qui appartiennent aux règnes organiques; il se dégage pendant l'action de l'acide nitrique sur ce corps, du gaz acide carbonique, et du gaz azote, mêlé de gaz nitreux.

§. VI. *Des propriétés de l'acide contenu dans l'eau de l'amnios de la vache.*

Cet acide est concret, blanc et brillant; sa saveur est très-légèrement acide. Il rougit la teinture de tournesol. Il est peu soluble dans l'eau froide; mais il l'est beaucoup plus dans l'eau bouillante; et il cristallise par le refroidissement en belles aiguilles blanches de plusieurs centimètres de long. Il se combine aisément aux alkalis caustiques, qui le rendent très-soluble. Les autres acides le séparent de ces combinaisons sous la forme d'une poussière blanche cristalline. Il ne décompose point à froid les carbonates alkalins; mais cette décomposition a lieu à l'aide de la chaleur. Il ne produit nul changement dans la dissolution des terres alkalines; il n'altère pas non plus les solutions d'argent, de plomb et de mercure. Mis sur les charbons ardens, cet acide se boursouffle, noircit, et exhale une odeur d'ammoniaque sensiblement mêlée de celle de l'acide prussique. Il laisse un charbon volumineux.

La petite quantité de cet acide que nous avons pu nous procurer jusqu'ici ne nous a pas permis de le soumettre à un plus grand nombre d'expériences, ni de déterminer les proportions des élémens qui le composent. Cependant nous en avons vu suffisamment pour nous convaincre qu'il est d'une nature particulière (*sui*

generis), et ne ressemble pas complettement à aucun de ceux qui existent dans les trois classes de matières naturelles.

Il sembleroit, au premier abord, qu'il auroit quelque analogie avec les acides saccho-lactique et urique; mais on s'apperçoit bientôt que ses rapports ne sont qu'extérieurs, et n'existent réellement point dans leur nature intime; car l'acide saccholactique ne fournit point d'ammoniaque, ni d'acide prussique à la distillation. A la vérité, l'acide urique donne aussi de l'ammoniaque et de l'acide prussique par l'action du feu; mais il n'est pas aussi soluble dans l'eau chaude; il ne se cristallise point en longues aiguilles blanches et brillantes; et sur-tout il n'est pas soluble dans l'alcohol bouillant comme celui-ci. D'ailleurs, l'acide urique se colore à l'air, et le nôtre reste parfaitement blanc, et il ne donne point une couleur rose à l'acide nitrique.

L'acide de l'eau de l'amnios, considéré dans la nature de ses élémens, doit être rangé dans la classe des acides animaux puisque, comme eux, il contient de l'azote, la seule substance qui établisse une différence entre les matières végétales et les matières animales.

§. VII. *Remarques et apperçus physiologico-pathologiques; formation des principes constitutifs des eaux de l'amnios de vache.*

Cette analyse nous fournit des inductions importantes et nombreuses, que nous passons cependant sous silence à présent, pour les exposer dans une autre occasion. Nous nous permettons seulement ici quelques remarques et quelques apperçus physiologico-pathologiques. D'abord, quant à la manière dont se forment les principes contenus dans les eaux de l'amnios de vache, et qui leur sont essentiellement propres, nous n'avons aucune connoissance positive sur cet objet. Nous nous bornerons seulement à dire que vraisemblablement ils sont un produit d'une fonction chimico-vitale des organes d'où ils sont immédiatement dérivés. D'aprés cette idée, cette force organique élaboreroit les principes dont nous parlons. Ils se sépareroient ensuite de l'organe élaborateur, pour se confondre dans la masse des eaux de l'amnios. Il reste cependant à chercher si des principes de nature différente qui suinteroient vraisemblablement de la surface interne de la membrane amniotique, et qui se rencontreroient dans sa grande cavité, pourroient donner

lieu à de nouvelles combinaisons chimiques, et produire ainsi des substances ayant de nouvelles propriétés.

§. VIII. *Température des eaux de l'amnios dans le vivant.*

Les combinaisons dont nous venons de parler peuvent, jusqu'à un certain point, dépendre aussi du degré de température qui a lieu dans la cavité utérine. C'est aussi pour avoir des éclaircissemens sur cet objet, que nous avons engagé madame *Lachapelle* à ne point discontinuer ses explorations thermométriques dans l'intérieur de la matrice vivante. Cette sage-femme observe avec toute l'intelligence nécessaire, de sorte que nous n'hésiterons pas à fonder des raisonnemens sur les résultats des expériences qu'elle continuera de nous communiquer.

Le thermomètre introduit dans l'orifice de la matrice d'une femme près d'accoucher, et même après l'accouchement, ne monte pas au-delà de 31 degrés, échelle réaumurienne; et pour l'ordinaire il ne descend pas au-dessous du 29e. La rupture ou l'intégrité des membranes n'apporte point de différences remarquables dans la température. Le thermomètre introduit dans l'orifice de la matrice, avant l'écoulement des eaux, marquoit environ 30 à 31 degrés : il marquoit le même degré après l'écoulement.

Heïter atteste avoir observé dans la matrice des vaches mortes dans le cours de la gestation, les eaux de l'amnios prises de manière qu'elles présentoient un morceau de glace : l'époque correspondoit au fort de l'hiver. Les eaux de l'amnios de vache que nous avons recueillies avec beaucoup de peine à la Chapelle de S. Denis, ont été exposées aux plus grands froids de cet hiver, sans qu'elles aient manifesté la moindre congellation. Nous nous sommes cependant proposé de déterminer par des expériences le degré de froid propre à produire un semblable effet.

Quant aux eaux de l'amnios de femme, d'après une expérience que nous avons faite, il résulte qu'elles se gèlent entre 2 et 5 degrés environ. Elles étoient mêlées avec du mœconium. Nous les essaierons toutes seules.

§. IX. *Variétés dans les eaux de l'amnios.*

Les variétés dans les eaux de l'amnios sont ordinaires et nombreuses; nous en parlerons dans la suite, et nous ferons en même-temps quelques remarques sur les trois sortes d'eaux

d'amnios de vache admises par quelques professeurs de l'art vetérinaire. Nous donnerons les moyens de distinguer les vraies eaux de l'amnios de celles qui portent improprement ce nom.

§. X. *Usage du dépôt des eaux de l'amnios.*

L'analyse exacte du dépot des eaux, dont nous avons parlé au paragraphe III, nous met sur la vraie route pour arriver à la synthèse. Le chirurgien alors, épiant le but de la nature dans l'abondante application qu'elle fait de cette matière sur plusieurs régions de la surface du corps du fœtus, pourra, ce me semble, utiliser cette connoissance dans sa pratique. Les vrais caractères de cette substance que nous venons d'indiquer, ses propriétés, et en particulier son insociabilité avec l'eau, son onctuosité, nous prouvent qu'elle est destinée à modifier les fonctions des tégumens du fœtus. Elle coopère avec la vitalité dermoïde agissante, à empêcher la macération de l'épiderme pendant le séjour du fœtus dans les eaux, et à prévenir les agglutinations vicieuses aux aines, aux aiselles et ailleurs. Elle sert à faciliter les mouvemens du fœtus dans la matrice, et ceux qui s'opèrent lors de sa sortie au moment de l'accouchement. Si quelque quantité de ces eaux peut filer, même sans déglutition, dans le canal alimentaire, il est vraisemblable qu'elles y déposeront aussi une portion de ce sédiment, et par conséquent il est évident que dans ce cas elle exercera aussi dans le tube une fonction analogue. Mais nous entamerons cette question dans une autre occasion. Nous avons démontré que l'air ne l'altère que très-lentement : cette considération, jointe à ce que nous venons de remarquer plus haut, prouve assez que ce n'est pas sans raison que quelques accoucheurs s'opposent à l'usage où l'on est de détacher trop vîte cet enduit de toute la surface du corps du nouveau-né, sur-tout en frottant trop brusquement le corps avec des liqueurs vineuses. Les animaux domestiques en particulier, nous apprennent tous les jours la vraie manière de nous conduire dans cette circonstance. La femme doit donc choisir des moyens mécaniques analogues à ceux que les animaux emploient pour atteindre utilement le même but; et le chimiste doit lui indiquer une substance liquide fort ressemblante à l'humeur salivaire, dont elle se servira avec la plus grande modération, et graduellement. Nous avertirons en attendant que des expériences faites exprès à l'hospice de la Maternité, nous ont prouvé qu'il convient, peu de temps après la naissance, de

débarraser doucement les aines et les aisselles de cet enduit avec du beurre et substances analogues, afin que la partie ne s'enflamme ni ne se gerce, ce qui fait souffrir beaucoup l'enfant. Nous ne nous contenterons pas d'essayer par les moyens convenables la préparation artificielle de cette substance; nous ferons aussi quelques tentatives tendantes à celle même des eaux de l'amnios de femme. D'après ce que nous avons rapporté ci dessus, nous pouvons conjecturer qu'elle sera possible. Nous aurions ainsi fait le premier pas, c'est-à-dire le plus difficile, vers la synthèse des substances animales.

§. XI. *De la forme des molécules composant les eaux de l'amnios.*

Dernièrement, un médecin danois a prétendu avoir observé que cette humeur contient certains globules qu'il dit lymphatiques, de forme particulière caractéristique. Nous n'avons pas manqué de procéder à des recherches, même microscopiques, afin de les découvrir; mais nous ne pouvons rien offrir à cet égard qui soit bien intéressant. En rapportant ce que nous avons vu, nous ne ferions que répéter ce qui a été dit presque par tous ceux qui ont écrit sur ce sujet, et ce qui est généralement connu. Les eaux de l'amnios, quoique de 3, de 5, même de 10 jours, ne nous ont pas fait voir d'animalcules microscopiques. Du reste, nous croyons que les caractères apparens que nous avons indiqués suffisent en général pour que; dans des circonstances douteuses, les accoucheurs décident avec plus d'assurance sur l'apparition des eaux de l'amnios ou bien de toute autre liqueur.

§. XII. *Sur la propriété nourricière des eaux de l'amnios.*

Les physiologistes, dans tous les temps, ont cherché à constater la fonction nourricière des eaux de l'amnios, en démontrant la présence d'une portion de cette substance dans la bouche, l'œsophage, l'estomac, etc. Ou bien la présence d'une matière quelconque qui prouvât qu'il y a communication de l'extérieur avec le canal alimentaire du fœtus. Le C. *Huzard* a fait à l'école d'Alfort des observations très-solides sur cet objet. Il faut l'avouer; les professeurs vétérinaires ont porté bien loin ces recherches; ils ont confirmé des observations de quelques anciens, auxquelles on ne faisoit pas grande attention en gé-

néral. Les professeurs *Abildgaard* et *Viborg*, ont ouvert en 1797, à Copenhague, cinq chiens avant leur naissance; et dans tous ils ont trouvé la trachée-artère et les bronches remplies de l'eau de l'amnios. Mais avant tout, il falloit statuer par les vrais moyens que la chimie possède, la propriété de l'alibilité de cette humeur. Nous nous flattons que notre analyse sera très-propre à diriger ceux qui voudront tâcher de résoudre définitivement le problême dont il s'agit.

§. XIII. *Altération vicieuse des eaux de l'amnios.*

Plusieurs auteurs, et particulièrement ceux qui ont écrit sur les accouchemens et les maladies des femmes, attestent que la liqueur de l'amnios est susceptible de se vicier, de se rendre acrimonieuse, au point de phlogoser les doigts de l'accoucheur. Les anti humoristes systématiques nient encore cette espèce de dégénérescence humorale. L'observation et l'expérience nous forcent à adopter l'assertion des premiers. Quelquefois les eaux de l'amnios sont vicieuses dans le sein d'une femme saine. Il arrive quelquefois le *vice-versà*. Mais il est aussi vrai de dire que cette humeur participe souvent aux affections morbifiques, soit du fœtus, soit de la mère. La disproportion des principes salins qu'elle recèle peut donner lieu à des altérations de la plus grande conséquence. Nous avons dévoilé ces principes. La vraie chimie donnera raison d'un grand nombre de ces altérations. Les mutations vicieuses qui peuvent dépendre de quelques substances, à proprement parler etrangères à ces eaux, comme du sang, du mœconium, du pus de chairs corrompues, etc. qui peuvent s'y mêler dans la cavité utérine (1), méritent toute notre attention; aussi il sera pour nous un objet de recherches lors sur-tout que nous analyserons le mœconium, sur quoi nous n'aurions actuellement que des observations peu nombreuses à présenter, d'autant plus qu'il s'agira de completter un ouvrage commencé par le célèbre Bayen. Nous nous voyons cependant, dirons-nous, forcés à anticiper ici quelque chose à cet égard, afin de s'opposer à la propagation d'une erreur qui se glisse-

---

(1) La maladie épizootique des bêtes à cornes, qui fait actuellement des ravages dans le Piémont et ailleurs, occasionne sur-tout des avortemens parmi les vaches. J'ai, à cette occasion, observé plusieurs fois les eaux de l'amnios très-altérées, quelquefois putrides à l'instant de la rupture de la poche.

roit assez facilement dans les journaux scientifiques du jour. Le professeur *Dubois* a communiqué à ses élèves le cas du fœtus ayant du mœconium dans l'estomac ; une cloison complette à la région pilorique ; le tube alimentaire, depuis cette cloison jusqu'à l'anus, extrêmement resserré, et entièrement vide. Ce fait a occasionné différens raisonnemens, dont les conséquences sont plus ou moins illégitimes. La science chimique doit, dans ce cas, comme dans bien d'autres semblables, modifier convenablement les opinions émises. L'on a donc imaginé que le mœconium n'étoit qu'un produit des eaux de l'amnios. Nous nous faisons un devoir de confirmer, 1°. que le mœconium contient de la vraie bile ; 2°. que les eaux de l'amnios ne contiennent pas un atôme de cette substance ; 3°. qu'enfin toutes les mutations, même toutes les altérations que nous avons produites de différentes manières dans ces eaux, n'ont jamais donné (sans l'addition de la bile) une substance qui eut la moindre analogie avec le mœconium. Il est par conséquent assez évident que la formation d'une partie ou du total de ladite cloison, a été postérieure au refoulement du mœconium jusque dans l'estomac.

Sennert, *Astruc*, *Valescus de Tarenta*, *Mathaeus de Gradibus*, *Thadaeus Dunus*, *Dodoaeus*, *Ambroise Paré*, *Salmuth*, *Joubert*, et plusieurs autres, tant anciens que modernes, rapportent des observations dont il résulte que l'utérus contient quelquefois des substances gazeuses. Ce cas n'a rien d'extraordinaire quand cette cavité est en communication avec l'air atmosphérique, ou avec celui qui se trouve dans le tube intestinal. Le cas est plus remarquable quand un gaz quelconque se trouve renfermé dans la cavité de l'amnios bien fermée. Cependant plusieurs auteurs l'attestent, et le professeur Baudelocque cite quelques exemples qui lui sont propres. Nous ferons seulement remarquer là dessus, que jusqu'à présent nous n'avons pas tiré de cette eau, dans son altération spontanée, des substances gazeuses en état de produire les phénomènes tels qu'ils sont décrits par les auteurs qui en ont parlé, comme il a été dit au parag. III. Nous continuerons les mêmes recherches sur le mœconium, sur l'urine, etc.

§. XIV. *De la nature des eaux de l'amnios.*

Les médecins anciens disoient que l'eau de l'amnios est une sueur du fœtus. Des modernes, qui jouissent d'une réputation distinguée

distinguée d'ailleurs les ont suivi. *Dusing* et *Arantius* la regardent comme de l'urine. *Riolan* dit qu'elle résulte d'un mélange d'urine et de sueur. *Bonhius*, *Verduc*, *Bidloo*, et *Cowper*, ont une opinion à cet égard aussi fausse que les premiers. *Lister* prétend qu'elle est une vraie salive. *Drélincours*, et plusieurs autres écrivains, pensent qu'elle est produite par le mélange de la salive, du mucus des narines, et de l'urine du fœtus. *Warton* croit qu'essentiellement elle est une espèce de gélatine. Un très-grand nombre d'anatomistes et de physiologistes modernes enseignent aujourd'hui qu'elle est vraiment identique à la vapeur péricardienne, et semblables. Il en est encore qui la regardent comme de la limphe toute pure. Nous nous flattons que notre analyse empêchera dorénavant que ceux qui cultivent l'étude de l'économie animale s'égarent dans ce dédale d'opinions plus ou moins éloignées de la vérité.

Par les efforts des naturalistes modernes, l'anatomie comparée proprement dite vient de faire de grands progrès. Mais il ne faut pas se le dissimuler, l'hydrologie animale comparée ne marche point d'un pas égal avec la première. Les expériences et les observations de comparaison entre les humeurs de différentes espèces d'animaux, ne sont pas aussi multipliées que celles qui regardent les parties dures et molles. Les citoyens *Fourcroy*, entre autres, et les citoyens *Deyeux* et *Parmentier*, ont parcouru la vraie route pour atteindre heureusement ce dernier but. Nous les avons suivis, en comparant par des recherches expérimentales les eaux de l'amnios de femme avec celles de vache. Nous parviendrons ainsi à déterminer les vrais points de rapprochement ou d'éloignement qui existent entre elles ; et en nous contentant pour le moment de quelques résultats particuliers, nous nous garderons bien d'admettre avec trop de facilité des inductions générales.

§. XV.

La démonstration de la nature toute particulière de la substance sébaciforme, dont nous avons parlé au paragraphe III ; les preuves convaincantes que nous avons données de la grande différence qui existe entre les eaux de l'amnios dans les différentes espèces d'animaux ; le développement des propriétés de la matière animale qui accompagne les sels de la liqueur de l'amnios de vache différente de toutes celles connues jusqu'ici et mentionnée au paragr. V, sont autant de faits bien curieux.

La présence du sulfate de soude dans ces dernières, nous paroît une découverte intéressante. Une autre découverte qui nous semble aussi pouvoir fixer l'attention des savans, c'est celle de l'acide que nous appelons amniotique, et que nous mettons actuellement sous les yeux de la société médicale.

Ce premier essai ayant été si fertile en résultats intéressans, l'on conçoit facilement que nous sommes encouragés à en faire un second le plutôt possible. Il concernera spécialement les eaux de l'amnios de jument, de la brebis et du bufle. Le C. *Huzard* veut bien se donner les soins nécessaires pour que les eaux de l'amnios de ces animaux parviennent de Rambouillet au laboratoire avec les conditions requises.

LETTRE

DE A. G. CAMPER A G. CUVIER,

Sur les ossemens fossiles de la montagne de St. Pierre, à Maëstricht.

CITOYEN,

Je vous ai promis, dans ma dernière lettre du 16 thermidor (5 août) dernier, une description plus détaillée du succès de mes recherches sur les ossemens fossiles de la montagne de St. Pierre à Maëstricht, et je m'empresse d'y satisfaire.

Depuis longtemps je possédois, sans le savoir, le trésor le plus intéressant de ces débris, et j'ose dire le plus précieux, puisqu'il m'a fourni une suite de preuves qui ne laissent plus subsister aucun doute sur le genre d'animaux auxquels ont appartenu ces immenses mâchoires et ces vertèbres que les naturalistes ont attribuées, les uns à des crocodiles, les autres à des mammifères cétacés.

Il est surprenant sans doute que feu mon père ayant une fois pris ces mâchoires, et quelques vertèbres détachées pour celles d'une espèce inconnue de cétacé, n'ait pas examiné et comparé avec les squelettes de marsouins et de crocodiles les deux morceaux les plus curieux de sa collection : le premier consiste dans une suite de *douze* vertèbres dorsales ; le second dans une

autre de *quatorze* vertèbres de la queue. Il en seroit venu tout naturellement à conclure,

1°. *Que cette partie du dos et cette autre de la queue n'étoient point d'un cétacé.*

2°. *Qu'elles ne pouvoient être que d'un reptile saurien.*

Une fois convaincu que ces reptiles avoient laissé leurs dépouilles dans ces carrières, il auroit examiné avec une attention plus scrupuleuse les autres vertèbres, les parties du carpe, celles des doigts, et divers ossemens moins connus dont les pareils ne se trouvent pas dans le squelette des cétacés. Soupçonnant dès-lors que ces différentes parties avoient pu appartenir aussi à des reptiles, il auroit comparé de même la structure des mâchoires, la dentition et le cours des nerfs, avec les parties analogues, le renouvellement des dents et la sortie des nerfs dans le squelette d'un crocodile et de quelques autres lésards; c'est alors que le mot de l'énigme auroit été connu depuis longtemps, car il auroit découvert ce que j'ai trouvé, quoique fortement prévenu de l'opinion contraire :

Que non-seulement les *mâchoires*, mais toutes les *vertèbres* et la plus grande partie des ossemens, qui ne sont pas les débris des tortues, *sont du squelette d'une espèce inconnue de reptile saurien* qui a présenté dans sa structure de grands rapports avec les crocodiles et les autres lésards en même temps.

Enfin, qu'il *n'existoit* dans sa collection et peut-être dans aucune autre, *des ossemens qui eussent appartenu à des cétacés* et qui se soient trouvés dans ces carrières.

Pour appuyer cette assertion de preuves convaincantes, je commencerai par une description détaillée des principales pièces de mon cabinet, et nous envisagerons en même temps celles qui se trouvent dans les collections les plus célèbres de Paris et de Harlem.

La colonne dorsale que j'ai indiquée ci-dessus présente 12 vertèbres couchées dans leur réunion naturelle. Les premières en sont redressées comme si l'animal avoit relevé la partie antérieure du corps. Toutes présentent en général une grande ressemblance avec celles d'un crocodile, non-seulement par la forme de la partie annulaire, mais encore en ce que les six premières sont munies à la partie inférieure du corps, de ces tubercules que Grew (1) a décrits sous le nom d'*ossa mucronata*,

(1) N. Grew, Rarities of the Gratham College, page 43.

et qui n'ont pas échappé à l'attention du grand Perrault (1). Ils commencent dans les crocodiles, à la seconde vertèbre cervicale, et continuent jusqu'à la septième de la région du dos, pour donner l'insertion à de forts ligamens qui retiennent la tête par en bas au-dessous du condyle de l'*occiput* : les reptiles de Maëstricht en présentent de beaucoup plus forts que les crocodiles ordinaires de Java, peut-être à cause que leurs têtes étoient plus longues ou plus pesantes. Au moins les mâchoires inférieures de ces antiques amphibies ont eu jusqu'à 4 pieds de longueur, et leurs dents d'une substance entièrement solide, augmentoient les pesanteurs relatives.

J'ai remarqué de même que les apophyses transverses sont moins longues, situées plus obliquement et qu'elles présentent aux articulations des côtes plus de surface. La partie annulaire des vertèbres ne semble pas non plus séparée de leur corps par des sutures longitudinales, ainsi que cela se voit dans les tortues franches et les crocodiles, soit que ces sutures échappent à la vue pour être bouchées par des particules terreuses, ou qu'elles n'aient pas existé, il n'en est pas moins vrai que notre animal fossile étoit du genre saurien, puisque l'iguane ne présente pas non plus ces caractères particuliers.

Un autre caractère décisif et généralement propre à toutes les vertèbres qu'on trouve dans ces carrières, c'est d'avoir la surface antérieure de l'articulation sensiblement concave; tandis que la surface articulaire opposée est convexe et fortement bombée; par le moyen de ce mécanisme la rotation des vertèbres et leur flexibilité est singulièrement augmentée. La nature avoit besoin de ces ressources pour faciliter les mouvemens et donner cette grande souplesse qui caractérise les reptiles sauriens par une agilité sans égale. Les flexions latérales et ondoyantes de leurs colonnes vertébrales n'auroient pu s'exécuter avec des vertèbres à faces planes comme celles des mammifères, et particulièrement celles des cétacés. Dans ces derniers même la nature a multiplié les ressources de l'art pour empêcher que les vertèbres ne s'écartent d'une ligne droite en assimilant leurs corps à des tronçons de colonnes, et en donnant à la partie plus élevée

(1) Descript. anat. d'un crocodile, page 571 des mém. pour servir à l'hist. naturelle.

des apophyses épineuses un double crochet au lieu d'apophyses articulaires (1).

Le second morceau dont il a été question au commencement de cette lettre, présente 14 vertèbres toutes réunies et couchées sur le côté gauche. Les apophyses épineuses supérieures sont fortes et larges dans le sens de leur réunion. Il n'y a point d'apophyses transverses, mais le dessous de chaque corps est armé d'une apophyse cylindrique, longue et mince. Bifourchues à leur origine, elles se réunissent pour laisser dans leur continuité un canal commun probablement destiné pour les vaisseaux sanguins, et fort obliquement couchées en arrière, elles font un angle très-aigu avec la direction de l'épine.

Il n'y a dans aucune espèce des cétacés, même vers l'extrémité de la queue, des apophyses semblables; aussi la position horisontale de cette rame, qui les a fait appeler *plagiouroi* des Grecs, s'oppose à une telle conformation; mais la queue des crocodiles présente une structure approchante. Les apophyses transverses s'évanouissent vers la moitié de leur longueur : c'est là que les apophyses épineuses prennent plus d'étendue, et la queue présente la forme d'une rame verticalement située. Il est vrai cependant que dans les crocodiles et les iguanes ces apophyses cylindriques sont mobiles et articulées entre les jointures de deux vertèbres contigues; aussi sont-elles beaucoup plus longues à l'origine que vers l'extrémité de la queue, tandis qu'elles sont d'une même pièce avec les corps des vertèbres, et beaucoup plus resserrées dans le saurien fossile. On observe aussi que les apophyses articulaires qui, dans les crocodiles et même les iguanes, continuent aussi loin qu'il est possible de les appercevoir jusqu'aux dernières vertèbres de la queue, ne se trouvent pas dans l'animal fossile, dont les vertèbres étoient aussi moins longues. Mais toutes ces différences bien légères, et d'autres plus sensibles ne font rien à la chose, et nous verrons que ces amphibies des premiers âges ont été différens des races aujourd'hui connues, comme le sont presque toutes les espèces fossiles des analogues vivans.

Je vous ai démontré déja que les vertèbres du dos et celles de la queue ont appartenu à des reptiles; nous dirons un mot de celles des lombes et des cervicales.

---

(1) Ceci est principalement sensible aux dernières vertèbres dorsales ainsi qu'aux premières des lombes du petit marsouin : *delphinus tursio* de Linnée.

L'on voit plusieurs de ces vertèbres isolées et groupées confusément dans ma collection ; elles ont en général les apophyses épineuses plus longues que le crocodile de Java ; mais par contre, les transverses moins étendues. Plusieurs de ces dernières avoient ces apophyses transverses recourbées ; d'après ces caractères il paroît que le reptile fossile en question a eu la partie supérieure du dos plus élevée en proportion de sa largeur, que nos crocodiles d'Asie. Je possède aussi des vertèbres qui, à juger par la grosseur des apophyses transverses, semblent avoir été articulées au *pelvis*. La planche 9 du livre du citoyen Faujas, sur les fossiles de notre montagne, donne les figures de quelques vertèbres des lombes avec d'autres de l'origine de la queue ; mais toutes les vertèbres des planches 7 et 8 sont de cette partie plus voisine de l'extrémité où les apophyses transverses manquent. S'il est permis d'établir une conjecture sur la forme de la queue d'après la structure des apophyses, je croirois volontiers que notre lésard étoit doué d'une rame plus longue et plus forte, aussi plus flexible des deux côtés, et comme il se trouve enseveli avec les tortues franches, des oursins, des mollusques et des crustacés sans nombre, je serois tenté de croire qu'il a fréquenté plus particulièrement les hautes mers que nos crocodiles qui habitent les fleuves et s'écartent rarement du rivage. Mais revenons aux vertèbres cervicales.

Je possède parmi les dessins que feu mon père a achetés avec l'élite des pièces du cabinet de Hoffman, la représentation des deux premières vertèbres cervicales de notre animal fossile, dépeintes avec un caractère de vérité qui fait illusion. Or, ces vertèbres ont quelque chose de si extraordinaire, que l'on ne sauroit les méconnoître au premier aspect pour celles d'un véritable crocodile. L'atlas est composé de quatre pièces détachées dont la supérieure semble avoir été séparée en débarrassant le morceau du bloc de la carrière, mais les deux pièces latérales sont dans leur site naturel, ainsi que la partie du corps. L'on sait qu'elles forment par leur réunion à la face odontoïde de l'*axis*, une cavité qui reçoit le condyle simple de l'*occiput*. L'*axis* est parfaitement caractérisé d'un tubercule (*os mucronatum*) et le peintre a pris soin de représenter même ces pièces séparément et de plusieurs côtés, comme s'il se fût douté de tout l'intérêt que ces petites pièces pouvoient inspirer un jour pour déterminer le genre de ces animaux. Un autre osselet fort mince et long, fort ressemblant à l'une des apophyses trans-

verses et mobiles de l'*axis*, semble avoir accompagné ces vertèbres, puisqu'il est ajouté à côté de la figure principale : comme ces parties sont représentées sur la même planche qui donne une très-bonne figure des 12 vertèbres dorsales, il est à présumer que ces dernières auront été trouvées en même temps, mais le manque d'annotations laisse cette particularité indecise.

Nous passerons maintenant à l'examen des mâchoires, mais pour donner toute l'évidence aux preuves que j'ai rassemblées, il sera nécessaire de présenter une comparaison un peu détaillée des mâchoires inférieures dans les mammifères et les reptiles.

Tandis que tous les mammifères ont au plus les mâchoires inférieures composées de deux pièces réunies à leur jonction par une suture, ou bien soudées à cet endroit, les reptiles nous font admirer dans leur structure beaucoup plus composée, un assemblage de pièces réunies par des sutures écailleuses de toutes les espèces. La partie qui reçoit l'articulation est séparée des autres ; il y a des deux côtés extérieurs deux pièces *latérales* l'une *supérieure*, l'autre *inférieure*. La partie qui s'élève dans quelques reptiles, sous la forme d'apophyse *coronoïde*, est constamment d'une autre pièce. La partie antérieure des mâchoires, soit qu'elle se trouve munie d'une corne comme dans le genre chelosien, ou bien armée de dents, comme dans les sauriens, est toujours composée de deux pièces, l'une *extérieure* qui reçoit les dents dans des alvéoles, ou fixées contre les parois internes, ou comprises dans une substance médullaire osseuse ; l'autre *intérieure* qui recouvre tantôt plus, tantôt moins les racines des dents, quelquefois se trouve presqu'au-dessous des mâchoires, et bouche la cavité du nerf maxillaire inférieur. J'ai désigné ces pièces différentes, au nombre de 6 dans chaque mâchoire du genre des sauriens sous les noms d'*articulaires*, de *latérales*, d'*antérieures*, pour les dents de *coronoïde* et d'*operculaire*. Les modifications différentes de ces parties dans la tortue franche, l'iguane, la dragonne (*dracaena Linnaei*) (1) et le crocodile, sont exprimées sur deux planches, au bas desquelles sont ajoutées les mâchoires de l'inconnu de Maëstricht.

---

(1) J'entends par dragonne, la *dracœna* de Linnée, *gen.* 122, sp. 3, *cauda supra denticulata longa, corpore lœvi, squamis minutissimis, corpore spadiceo*, etc. Seba Mus. 1, t. 101, f. 1 (édit. de Gmelin, page 1059).

L'examen des trois mâchoires inférieures plus ou moins mutilées qui se trouvent dans ma collection ; les dessins d'une quatrième cédée par mon père au Musée britannique, ainsi que les figures de la grande pièce actuellement à Paris, et d'une autre moins conservée, qui se trouve à Harlem, m'ont présenté dans leur contour, dans les fractures apparentes qui les divisent, dans les ouvertures ovalaires, les trous des nerfs et leurs cavités, des phénomènes qu'on ne sauroit expliquer sans admettre la plus grande ressemblance avec les parties analogues, la distribution des nerfs et les trous ovalaires des reptiles.

Par exemple, les deux mâchoires inférieures couchées sur les cotés extérieurs de la belle pièce du Musée de Teyler (voyez l'ouvrage cité du C. Faujas, pl. V), présentent deux moignons, comme en A (voy. ma pl. 1, fig. 4, et pl. 2, fig. 6 M. L). C'est ici que la partie *antérieure* a été articulée avec les pièces *latérales*, et suivant les apparences avec la pièce *articulaire*, ainsi que cela se voit à-peu-près de même dans la dragonne, pl. 1, fig. 2.

Les trous ovalaires C D, sont les mêmes qui se trouvent toujours, ou dans les pièces *operculaires* seules, comme dans la dragonne et l'iguane, ou formées par la réunion des pièces operculaires et latérales inférieures, comme dans le crocodile : voyez pl. 1, fig. 5.

La pièce *operculaire* semble avoir recouvert en partie seulement les racines des dents, et laisse évidemment appercevoir à l'extrémité des mâchoires une gouttière ou canal plus visible à la pl. VI du même ouvrage de Faujas; c'est dans cette gouttière que passe, dans les tortues et les crocodiles, un fort ligament cartilagineux et cylindrique, qui réunit les pièces articulaires à la jonction des mâchoires en NCLO, pl. 1, fig. 5. C'est comme une corde élastique et tendue qui tient ces parties fortement attachées pour en empêcher l'écartement.

La grande et belle pièce qu'on voit pl. IV de l'ouvrage cité, présente le côté extérieur d'une mâchoire inférieure du côté gauche ; elle est mieux représentée dans un grand dessin que mon père a fait en 1782, d'après l'objet même. J'en ai copie la figure à la pl. 2, fig. 4; elle est beaucoup plus complette que les précédentes : on voit en IHG la pièce *coronoïde*. Les pièces latérales sont assez bien conservées; mais il manque (à en juger par le dessin) la partie ou pièce *articulaire*.

Ce que je viens d'avancer est prouvé par la comparaison de la grande mâchoire fossile de mon cabinet, pl. 2, fig. 6 ; c'est en

en ML que se voit le moignon ou la face articulée de la pièce antérieure. C'est en BCD que se voient les traces de la suture qui a réuni la pièce *coronoïde* au-dessus de la pièce *latérale* supérieure. La crevasse apparente en CDE, indique la réunion séparée de la pièce *latérale supérieure* avec la partie supérieure de la pièce *antérieure*.

Voilà, je crois, assez de preuves pour ce qui regarde la similitude de la structure, et pour être persuadé que ces mâchoires sont d'un reptile saurien.

Celles qu'on peut déduire de la dentition ne sont pas moins solides. Le cit. Faujas a très-bien remarqué que le renouvellement des dents du crocodile a beaucoup de rapport avec celui des amphibies de Maëstricht; et le grand argument, pour en faire des cétacés, que feu mon père a tiré de ce que la substance de ces dents est solide, ainsi que de leur adhésion à une base osseuse et ovoïde, se trouve réfuté par la ressemblance des dents de la dragonne. En effet, celles-ci sont solides, adhérentes aux mâchoires par une base fibreuse et plus tendre que les pointes. J'ai trouvé qu'elles se renouvellent de la même façon, ayant découvert deux dents encore détachées au fond des gencives, qui avoient déja une base ou racine plus grosse que la pointe. Il y a encore un autre point de ressemblance, c'est que les dents de la dragonne se fixent aux parois internes de la pièce antérieure par une réunion totale des substances, et je puis démontrer par les objets de ma collection, que les dents de l'inconnu de Maëstricht, présentent la même réunion des racines avec les pièces antérieures; il y a seulement cette différence que les racines du saurien fossile sont cimentées par l'interposition de la substance osseuse, tandis que la dragonne les a simplement implantées comme plusieurs poissons. Au reste, notre saurien fossile a aussi les dents fortement avancées hors des mâchoires, au lieu qu'elles ne débordent jamais ainsi dans aucun cétacé.

Les argumens que je suis en état de produire par la comparaison des phénomènes que présente l'étude de la mâchoire supérieure, au Musée national, sont également convaincans.

1°. La propriété d'avoir les dents au palais et dans les apophyses pterygoïdes de l'os sphénoïde, est sensible dans les iguanes, et ne fait en conséquence pas un caractère distinctif des poissons (1).

(1) C'est un des argumens qui ont trouvé beaucoup d'accueil pour engager M. van Marum à ranger le reptile en question parmi les poissons.

2°. L'on voit dans la pl. IV du cit. Faujas et dans le dessin de mon père, que les mâchoires supérieures ont laissé entre elles, au milieu, entre les deux, une ouverture ou grand canal; c'est le canal des narines qui, dans le crocodile, passe presqu'en direction horisontale depuis le *larinx*, et aboutit à l'extrémité des mâchoires par une flexion rectangulaire : il fait que l'animal peut respirer pour peu que le museau déborde les eaux. L'évent des cétacés se relève bien différemment, et ne quitte presque pas les parois du crâne pour gagner l'ouverture située dans les marsouins au-dessus des yeux. D'ailleurs le tissu des os des mâchoires est solide et fort épais, ce qui n'a pas lieu dans les sauriens. Le prolongement des ossemens de la tête, quoique fracturés dans la belle pièce en question, ne laisse pas que de faire voir une continuité et des extrémités plutôt séparées que brisées. Or, il est connu que les têtes des sauriens, sur-tout de la dragonne et d'autres lésards, sont composées d'une multitude de parties plus analogues avec les parties de la tête d'un oiseau qu'avec celles des mammifères, et je suis persuadé que l'inspection du morceau m'auroit fourni des preuves en grand nombre que le cit. Faujas pourra publier un jour.

Passons à l'étude des nerfs. Je crois être le premier qui a remarqué dans la mâchoire inferieure des tortues franches, que les trous du nerf maxillaire et ceux qui font passer des vaisseaux sanguins, rebroussent à leur sortie au lieu de gagner le menton. La même chose a lieu dans les crocodiles, pour le plus grand nombre des trous jusque vers la septième dent; ceux qui suivent s'échappent à angles droits ou vers le bord supérieur des mâchoires et dans la direction des dents. Cette propriété singulière n'a pas lieu dans les mammifères, et sur-tout pas dans les cétacés; les maxillaires y sortent en petit nombre et gagnent le menton dans une direction horisontale. Les marsouins, armés de 40 dents dans une seule mâchoire, ont à peine 3, 4 ou 5 de ces trous, au lieu que les reptiles en ont depuis 6 jusqu'à un nombre infini, tandis que le nombre des dents est beaucoup moindre.

Dans les mâchoires du reptile saurien de Maëstricht les trous des nerfs font en général des angles droits avec l'axe du grand nerf de la troisième paire, mais les gouttières situées à la surface extérieure, sont tournées vers les condyles, et rien n'est plus évident pour les 5 ou 6 premiers, qui sont aussi les plus grands. Ces trous se multiplient ensuite et font comme dans le crocodile, plusieurs rangées plus ou moins confuses. J'ai compté

constamment 14 dents au lieu que les crocodiles de Java en ont 15, et ceux de l'Amérique 17.

Nous avons vu que l'animal fossile s'éloigne de plus en plus des mammifères cétacés et qu'il ne peut être qu'un reptile. Il suffira d'alléguer encore que j'en ai de nouvelles preuves à tirer de la ressemblance de plusieurs os du carpe et des doigts, ainsi que de la tête, qui se trouvent entremêlés avec les vertèbres et d'autres pièces détachées du squelette.

Je finirai par le résumé de quelques argumens et par des conjectures sur la grandeur de ces animaux énormes.

D'après la ressemblance des vertèbres avec celles des iguanes qui n'ont pas non plus de sutures longitudinales à la partie annulaire; d'après la structure solide des dents, le rapport et la similitude des pièces qui composent les mâchoires inférieures, la forme et la situation des trous ovalaires dans les pièces operculaires, il me semble que notre saurien fossile étoit plus ressemblant aux *lésards*, proprement dits, qu'aux *crocodiles*, cependant la grandeur de la tête, la forme des vertèbres cervicales et dorsales ainsi que la taille démesurée, lui donnent ce nom à juste titre.

La propriété d'avoir des petites dents dans l'os sphénoïde le rend semblable à l'iguane, tandis que la forme et la distribution des trous pour les nerfs trijumeaux le rapprochent de la dragonne.

La longueur des mâchoires qui approchent de 4 pieds lui donneroit (en cas que les proportions des membres soient analogues à ceux du grand crocodile) une longueur de 24 pieds, ce qui n'est pas destitué de fondement, puisque la plus grande vertèbre que je possède a 4 pouces et 4 lignes de longueur sur 3 pouces 6 lignes de largeur; tandis que la vertèbre correspondante d'un crocodile de 18 pieds n'a que 2 pouces 6 lignes, de longueur sur 2 pouces 3 lignes de large.

Les mâchoires du reptile fossile ont été réunies en pointe et non terminées par une extrémité obtuse et arrondie comme celles du gavial et du crocodile de Java.

Je finirai cette lettre, fort longue, par une description des figures comparatives des mâchoires de quelques reptiles, ainsi que des mâchoires fossiles qui ont fait le sujet de mes recherches. Je ne doute pas que l'un et l'autre ne vous fasse beaucoup de plaisir. Je vous salue et vous estime bien sincèrement.

EXPLICATION DE LA PREMIÈRE PLANCHE,

POUR LA CONNOISSANCE DES DIFFÉRENTES PIÈCES

DES MACHOIRES DES REPTILES

VUES DU CÔTÉ INTÉRIEUR.

FIG. I. *Représente la mâchoire inférieure d'une tortue franche.*

MGHIK. la pièce *coronoïde.* GMSE. une partie de la pièce *latérale supérieure.* OEDQ. une partie de la pièce *articulaire.* QLCRBA. la pièce *latérale inférieure.* LFOMNRC. la pièce *operculaire* qui, dans la tortue franche, cache la plus grande partie de la pièce *articulaire*, et s'étend en arrière, au lieu qu'elle s'étend en avant dans tous les sauriens. La ligne qui passe de C en T, marque le tendon qui réunit et fixe la pièce *articulaire* à la réunion des branches. ABRNKIP. la pièce *antérieure*. S. l'*entrée du nerf maxillaire* inférieur.

FIG. II. *Représente la mâchoire inférieure de la dragonne* ou *dracaena*, Linn. *sp.* 3.

NGHIK. la pièce *coronoïde.* GNFE. une partie de la pièce *latérale supérieure.* FEDMLKN. la pièce *articulaire.* MAL. la pièce *latérale inférieure.* ALKB. la pièce *operculaire.* IBP. la pièce *antérieure.*

C'est en O que se trouvoit la petite dent encore détachée.

C. le trou *ovalaire* dans la pièce *operculaire.*

Notez que l'espace ovale marqué de quelques hachures, appartient à la pièce *latérale supérieure.*

FIG. III. *Représente la mâchoire inférieure d'un iguane.*

GHI. la pièce *coronoïde.* GE. la pièce *latérale supérieure.* DENKOM. la pièce *articulaire.* MOLA. la pièce *latérale inférieure.* OKIBL. la pièce *operculaire.* C. le trou ovalaire. IPAB. la pièce *antérieure.*

N. B. Les dents sont ici, comme dans la dragonne, attachées ou soudées contre les parois intérieures des mâchoires. Elles sont creuses dans l'iguane : solides dans la dragonne et soudées par

le moyen d'une substance fibreuse qui fait le passage de la partie émaillée à la partie osseuse des mâchoires.

Dans les mâchoires fossiles ces dents sont non-seulement solides et munies d'une racine ovoïde osseuse, mais elles sont cimentées ensuite dans l'extension de cette substance même qui les réunit dans une pâte osseuse mais sans alvéoles.

Fig. IV. *Représente la mâchoire inférieure gauche de l'inconnu du Muséum de Teyler.*

Je n'ai copié que la partie *antérieure* avec la partie operculaire.

A. Le moignon qui a été réuni en partie avec la pièce *articulaire* et la pièce *latérale inférieure*. KBA dénote la suture qui semble avoir terminé la pièce operculaire.

C. Le trou ovalaire qui a été, comme dans l'iguane et la dragonne, plus particulièrement, au milieu de la partie operculaire.

Fig. V. *La mâchoire inférieure du crocodile de Java.*

HGRKF. le rudiment de la pièce *coronoïde*. Cette pièce n'est pas visible à l'extérieur des mâchoires, mais elle réunit du côté intérieur une partie de la pièce *latérale supérieure* en H; la pièce *operculaire* en FKR; la pièce *latérale inférieure* en RG.

HFIENG. la pièce *latérale supérieure*.

DENM. la pièce *articulaire*. NCLBO. le ligament cylindrique cartilagineux qui attache la pièce articulaire en O.

MAQLRGN. la pièce *latérale inférieure* qui s'unit à la pièce *coronoïde* par un rebord, et fixe la pièce articulaire en NM.

Notez que cette pièce devoit être beaucoup plus considérable dans les crocodiles que dans les autres lésards, puisque la pièce articulaire est moins longue.

FIBQLRK. la pièce *operculaire*. Fort longue dans les crocodiles, elle laisse échapper en B, le ligament cylindrique par une gouttière très évidente et beaucoup plus sensible lorsqu'on enlève cette pièce, comme dans la fig. 6.

Les dents sont toutes dans des alvéoles séparés et fermés dans les parois extérieures et intérieures de la partie antérieure IPA.

CL. le trou ovalaire, uniquement situé dans la pièce operculaire de l'iguane, plus marqué dans la dragonne, et parfaitement dans le reptile de Maëstricht, fig. 4 en C.

Fig. VI. *Représente la mâchoire inférieure du crocodile de Java, du côté interne.*

ABCDFM. la pièce latérale inférieure.
LKENP. la pièce latérale supérieure.
NFCBO. le ligament cartilagineux passant dans sa gouttière.
L. P. l'ouverture ovalaire extérieure.
RSC. partie de l'ouverture ovalaire intérieure.

PLANCHE DEUXIÈME,

POUR LA CONNOISSANCE DE LA PARTIE EXTÉRIEURE

DES MACHOIRES DES REPTILES.

Fig. I. *Dans la tortue.*

HIEC. la pièce *coronoïde* réunie avec la pièce *antérieure* IDGHFE et la pièce *latérale supérieure* CEFHLAB.

AL. la pièce *articulaire.*

GHL. la partie *latérale inférieure.*

K. le grand trou du nerf maxillaire dirigé vers les condyles. Les plus petits sont presque tous dirigés du même côté.

Fig. II. *Les mêmes pièces représentées dans la dragonne.*

La ligne IEFG. qui sépare la pièce antérieure de la coronoïde et des deux latérales, est plus droite et s'approche davantage de la séparation des parties CDEA. de la fig. 6.

Le reste n'a plus besoin d'explication.

Fig. III. *Représente ces mêmes parties modifiées un peu différemment dans l'iguane.*

Fig. IV. *Représente l'extrémité postérieure de la grande mâchoire inférieure gauche, représentée pl. IV de l'ouvrage du C. Faujas, corrigée d'après un dessin de P. Camper.*

On voit en IHE. l'apparence d'une pièce coronoïde.

La ligne EGKBD. est en partie terminée par l'apparence d'une

suture, et semble en partie mutilée. Je crois que la pièce *latérale supérieure* a été terminée dans une direction pointée de E en F. Voyez la figure 6 qui en donne les preuves. Je soupçonne que la pièce articulaire manque tout-à-fait, et qu'elle a été relevée plus haut que les *pièces latérales*, à-peu-près comme dans les crocodiles.

Fig. V. *Représente la partie extérieure de la mâchoire gauche d'un crocodile de Java*

ABCDLEFKM. la pièce *latérale supérieure.*

MKFIH. la pièce latérale inférieure.

DPQHIELD. la pièce antérieure.

NEOFG. le trou ovalaire extérieur.

PQR. plusieurs trous qui donnent la sortie aux nerfs et aux vaisseaux sanguins; ces derniers communiquent en N. et O. avec l'intérieur des mâchoires, par le moyen du trou ovalaire NEOFG.

Fig. VI. *Représente la partie antérieure d'une mâchoire fossile des carrières de Maëstricht.*

CDNQ. la pièce antérieure. ML. le moignon qui se voit aux deux mâchoires du Musée de Teyler, à Harlem : elle présente une face articulée concoïde bien marquée. La partie UNML., semble faire une division naturelle quoique sans suture apparente.

CBKGED. Une partie de la pièce latérale supérieure mutilée en GE., apparent; elle a été réunie à la pièce latérale inférieure qui doit avoir été à-peu-près comme HFAI. (celle-ci est tracée d'imagination).

BQDC. une surface platte marquée de plusieurs raies d'engrainure aussi visibles à la partie antérieure correspondante CO. Il y a une marge en arête bien caractérisée de B. en Q.; je soupçonne qu'elle a dû fixer la pièce coronoïde BPC. tracée d'imagination, mais d'après l'apophyse coronoïde IHE., fig. 4.

La séparation des parties BDE. laisse une fracture dont les bords écailleux sont seulement bifés, et qui ont tenu à la pièce antérieure.

RSTVX. jusques et deux des trous pour les nerfs tous ouverts et dirigés vers les condyles.

Cette mâchoire mutilée, est longue de 3 pieds 3 pouces, et se trouve dans ma collection.

MÉMOIRE

Sur la tourbe pyriteuse du département de l'Aisne, sur sa formation; les différentes substances qu'elle contient, et ses rapports avec la théorie de la terre;

Par J. L. M. Poiret, professeur d'histoire naturelle à l'école centrale de l'Aisne.

LU A L'INSTITUT NATIONAL.

Iere. PARTIE.

Position de la tourbe pyriteuse. Les substances qu'on y rencontre.

Qu'est-ce que la tourbe pyriteuse ?

La tourbe pyriteuse, vulgairement *cendres noires*, est une des productions les plus intéressantes du département de l'Aisne. C'est une substance noire, terreuse, plus ou moins compacte, pénétrée de fer et de soufre, qui s'enflamme spontanément par le contact de l'air; et produit par la combinaison beaucoup de vitriol ou sulfate de fer.

Sa disposition par couches,

On la rencontre par couches entassées, régulières, horisontales, plus ou moins épaisses, à différentes profondeurs, et souvent alternatives avec des lits de marne ou d'argile, qui en forment aussi le *tectum*. Il sort de dessous les couches inférieures une grande quantité d'eau sans saveur, qui arrête le travail

travail des ouvriers. Cette tourbe elle-même est très-humide au moment où on l'extrait, et quelquefois un peu grasse au toucher.

Lieux où on la trouve.

Quoiqu'on ne connoisse pas encore parfaitement tous les lieux où cette tourbe se rencontre, on peut cependant fixer à 64 myriamètres carrés l'espace qu'elle occupe : elle est interrompue dans beaucoup d'endroits par des collines sablonneuses, des montagnes de pierres calcaires, par de vastes marais, par plusieurs rivières, telles que l'Aisne, la Somme, l'Oise, etc. Les communes où elle se trouve en plus grande abondance sont Beaurieux, Bourg, Urcelle, Liez, Benay, Beaurain, Jussy, Golancourt, les environs de la Fère, de Soissons, de St. Quentin, Château-Thierry, de Beauvais, etc.

Le sol sur lequel elle repose. Banc de coquilles fluviatiles dans les couches inférieures.

Cette tourbe repose sur un sol qui varie selon les localités. Le fond est en général marécageux et limoneux, tantôt marneux, d'autrefois argileux ou sablonneux. J'ai observé que les couches inférieures de la tourbe qu'on exploite proche Soissons, sur le chemin de Château-Thierry, étoient séparées des couches supérieures par un lit d'environ un décimètre de marne limoneuse, grisâtre, molle, quelquefois convertie en tuf ochreux, remplie d'un grand nombre de coquilles fluviatiles, la plupart en fragmens, parmi lesquelles j'ai trouvé quelques espèces bien entières, et dont les analogues sont vivantes dans nos étangs et nos rivières, telles que :

Helix cornea, Linn.	Le grand planorbe à spirales rondes. *Geoff. par.*
Helix palustris, Linn.	Buline des marais. *Brug encycl.*
Helix vivipara, Linn.	La vivipare à bandes. *Geoff. par.* etc.

Circonstance de la plus grande importance pour la théorie de la terre, et pour son état au moment où la mer est venue de nouveau inonder nos contrées.

Couches marneuses.

Immédiatement au-dessus de ces coquilles, on rencontre d'au-

tres lits plus ou moins considérables de tourbe pyriteuse, interrompus de distance à autre par des couches de glaise, de marnes de différentes natures et très-variées dans leurs couleurs. La bleue et la grise y sont les plus communes. Quelquefois, au lieu de tourbe, on trouve sur-tout dans les couches supérieures, des lits entiers de charbons fossiles, très-légers, feuilletés, si semblables aux braises de nos foyers, qu'on pourroit presque s'y tromper; mais ils répandent, par la combustion, une légère odeur de soufre, et sont quelquefois pyriteux.

Bancs d'huîtres et de coquilles marines.

Les couches supérieures qui recouvrent celles de la tourbe ne sont pas moins intéressantes à observer; elles sont en général composées de couches alternatives de marne, de sable, d'argile et de terre végétale; ces couches sont remplies d'un grand nombre de coquilles marines, isolées, réunies par groupes, ou même disposées par bancs régaliers d'huîtres, de visses, de cérites, de buccins, de vénus, de nérites, etc., la plupart calcinées et en fragmens. Ces mêmes coquilles se rencontrent aussi, mais en bien moins grande quantité, dans les couches supérieures de la tourbe, jamais dans les inférieures ni au-dessous; elles y sont souvent pyritisées, et réunies dans un tuf marneux.

Substances particulières qu'on y rencontre.

Les substances les plus remarquables qui se rencontrent confondues avec la tourbe ou dans les lits de marne qui la divisent, sont :

Bois fossiles.

1°. Des bois fossiles, des troncs d'arbres entiers sans écorce, avec leurs premières branches, placés horisontalement, les uns dans leur état naturel, d'autres simplement noircis à l'extérieur ou en partie charbonneux, quelquefois pyriteux à l'endroit des nœuds.

Bois pétrifiés.

2°. Des bois pétrifiés de différentes sortes, les uns en couches lamelleuses, d'autres compactes, siliceux, gris ou noirs, et dont quelquefois les cavités sont garnies de petits cristaux quart-

zeux : j'en possède un morceau qui est siliceux dans son intérieur, pyriteux d'un côté et charbonneux de l'autre.

Faisceaux de fibres ligneuses.

3°. Des faisceaux de fibres roides, longitudinales, un peu tortueuses, de la grosseur d'un fil de laiton, noires, très cassantes, inattaquables par les acides, brûlant lentement au feu. Je n'ose prononcer sur leur origine : je soupçonne que ce sont des chevelus de racines, ou des fibres ligneuses qui ont conservé leur forme.

Pyrites.

4°. Un grand nombre de pyrites de différentes formes, très-variées dans leurs couleurs ; de longues, de plates, d'arrondies, de tuberculées ; les unes brillantes par leurs belles couleurs de gorge de pigeon, et d'un éclat très-vif, d'autres parsemées de points blancs argentés, et d'un beau jaune cuivreux.

Succin.

5°. De petits morceaux de succin noircis à l'extérieur, mais intérieurement d'un jaune transparent, ou d'un rouge-brun foncé.

Os d'animaux.

6°. Des fragmens d'os d'animaux observés par le cit. Forestier, médecin à St. Quentin. Je n'en ai pas encore rencontré.

Grès cristallisé.

7°. De grosses masses de grès noirs arrondis en forme de pain, dont souvent l'intérieur est vide et tapissé de très-jolies cristallisations quartzeuses d'un beau noir ; d'autres de même forme, mais de nature calcaire, et dont les cristallisations, lorsqu'il en existe, ne sont bien visibles qu'au soleil.

Ochres.

8°. Des ochres de différentes couleurs, de jaunes, de brunes, de rougeâtres et des terres alumineuses, particulièrement dans

celles de Beaurieux, et dont le cit. Belly-Bussy a obtenu de l'alun.

Cuivre, zinc, sel de Glauber, alun.

9°. Le cit. Sage a reconnu dans quelques-unes de nos tourbières, des portions de cuivre et de zinc, ainsi que du sel de Glauber (sulfate de soude) en efflorescence sur les couches supérieures; d'autres y ont observé de l'alun dans le même état.

Gypse cristallisé.

10°. Des morceaux de gypse (sulfate de chaux) strié, lamelleux, d'un médiocre volume. Il en existe peu dans les couches de tourbe: on les rencontre plus particulièrement dans les lits de marne placés entre deux couches de tourbe.

Il est à remarquer que ce gypse, rare même dans la marne, tant que celle-ci n'éprouve point le contact de l'air, y devient très-abondant lorsqu'elle en est frappée. Cette marne est noirâtre, sulfureuse, un peu humide. Dès qu'elle est déblayée et mise en tas, on la voit peu de jours après, toute couverte de petits cristaux gypseux qui augmentent tous les jours, et presqu'à l'œil, en quantité et en grosseur.

Formation à l'air des cristaux gypseux.

Ils se présentent d'abord en prisme rhomboïdal hexaèdre ou décaèdre, comprimé, lamelleux, à sommets tronqués, ou terminés par une ou deux pyramides rhomboïdales tronquées, jointes base à base. Ces cristaux s'entremêlent souvent d'une manière très-irrégulière, et forment des groupes de diverses formes. Lorsqu'ils s'appliquent les uns sur les autres longitudinalement, et par leur plus large surface, il en résulte de gros cristaux dont l'ensemble conserve la forme primitive; mais les lames allant quelquefois en décroissant de largeur, font paroître ce gypse comme strié; d'autrefois deux de ces cristaux se réunissent par leur base et toujours par leur plus large surface, et s'écartent en angle aigu. L'intervalle est rempli par d'autres cristaux dans la même position, ce qui représente assez bien la forme d'un éventail à demi-ouvert; il arrive aussi qu'un grand nombre d'autres cristaux se joignent à ceux-ci dans le même ordre, mais en différens sens, et forment de très-jolis groupes

en étoiles ou en boules irrégulières. C'est particulièrement à Beaurieux que j'ai observé les cristaux les plus nombreux et les plus beaux.

Fouilles dans les tourbières de Beaurieux.

Je terminerai la première partie de ce mémoire par quelques observations sur la tourbe pyriteuse des environs de Beaurieux. Je les dois à la complaisance du cit. Belly-Bussy qui, en 1774, a fait sonder la tourbière de *Bourq*, sur le bord de la rivière d'Aisne, à la profondeur d'environ 21 mètres, en faisant ouvrir une fosse comme celles que l'on pratique à Valenciennes, pour l'extraction du charbon de terre. Il a trouvé,

Ordre des couches.

1°. Terre végétale...........................	3 mètres.
2°. Glaise bleuâtre...........................	1 mètre.
3°. Tourbe pyriteuse...........................	0,6 décim.
4°. Terre glaise ardoisée...........................	0,6 décim.
5°. Tourbe pyriteuse...........................	0,6 décim.
6°. Terre glaise...........................	0,5 décim.
7°. Sable gris mêlé de coquilles pyriteuses....	0,8 décim.
8°. Tourbe pyriteuse...........................	0,3 décim.
9°. Glaise bleue...........................	0,8 décim.
10°. Tourbe pyriteuse...........................	0,16 décim.
11°. Glaises de diverses couleurs, grises, bleues, blanches, piquetées de blanc, mélangées de pyrites...........................	5 mètres.
12°. Sable blanc...........................	7 mètres.
13°. Enfin un marais de tourbe inaccessible.....	

Tourbe marécageuse sous la tourbe pyriteuse.

Dès que les mineurs eurent creusé environ cinq mètres dans le sable, ils cherchèrent à s'assurer par le moyen des sondes, de la nature du terrein qu'ils avoient encore à creuser avant d'arriver au charbon de terre qu'ils soupçonnoient devoir y trouver. Ils creusèrent encore environ deux mètres, mais alors l'eau jaillit avec une rapidité étonnante, et amena avec elle des débris de *tourbe de marais*. Les verges des sondes vissées les unes aux autres, s'enfoncèrent d'environ 7 mètres, et il sortit, par cette

ouverture, une telle quantité d'eau, qu'en un instant la fosse fut remplie, malgré la marche rapide de 4 corps de pompe de trois décimètres que faisoient mouvoir 24 chevaux; le sable ayant engorgé les pompes, il n'y eut pas moyen de vuider l'eau et la fosse fut abandonnee.

Le citoyen Belly-Bussy a trouvé dans la montagne de Beaurieux les mêmes couches que dans la vallée de Bourq. Il a observé dans quelques couches de tourbe pyriteuse des feuillages, des portions charbonneuses, et des morceaux de bois naturels et pétrifiés.

La fouille faite sur la montagne de *Cuissy* n'a offert que des couches médiocres, sur-tout dans les veines supérieures. Les glaises qui les divisent, produisent à l'air une grande quantité de gypse cristallisé. A mesure que l'on avance dans la montagne, les couches augmentent en épaisseur; elles deviennent plus charbonneuses, et se remontrent exactement dans le même ordre que celles de Bourq.

Observations sur la fouille faite à Beaurieux.

Il y a dans l'ordre et la nature des couches que je viens de citer deux choses essentielles à remarquer, 1°. l'existence d'un marais tourbeux bien au-dessous des couches de la tourbe pyriteuse, et par conséquent antérieur à leur formation; 2°. la couche de sable gris mêlé de coquilles pyriteuses également inférieure aux premières couches de la tourbe pyriteuse. Ces coquilles sont tellement dénaturées et en fragmens, que je n'ai pas encore pu décider si elles étoient fluviatiles ou marines. Elles m'ont paru bivalves pour la plupart, et appartenir aux *tellines*, aux *moules* et aux *myes* qui habitent nos rivières et nos étangs. Au reste qu'elles aient appartenu à la mer ou aux eaux douces, l'une ou l'autre circonstance ne peut nuire à la théorie que je vais essayer d'établir sur l'origine de notre tourbe. Il est encore à remarquer que dans les lieux élevés et montueux la tourbe change de caractère et se présente dans un état charbonneux, ou plutôt qu'elle est un véritable charbon fossile et pyriteux, tandis que celle des bas fonds approche davantage de la tourbe limoneuse.

IIeme. PARTIE.

ÉTAT DU GLOBE TERRESTRE

AU MOMENT

DE LA FORMATION DE LA TOURBE PYRITEUSE.

Révolutions arrivées depuis cette époque.

Les différentes substances qui se rencontrent dans la tourbe pyriteuse, les élémens qui la composent, l'ordre successif des couches qu'elle présente, le sol marécageux sur lequel elle repose, les coquilles fluviatiles qui se trouvent dans les couches inférieures et les coquilles marines qui recouvrent les couches supérieures, sont autant de données qui peuvent nous conduire à la découverte de sa formation, à celle de l'état primitif de cette partie du globe où on la rencontre, et aux différentes révolutions amenées par la suite des siècles. L'esprit s'abandonne avec d'autant plus de confiance à ces conjectures, qu'elles sont appuyées sur des faits non douteux et que la nature déroule aux regards de l'observateur une des pages les plus anciennes de ses archives. Je vais essayer d'en être aujourd'hui l'interprête, réservant à des esprits plus exercés ce qui manquera à mes commentaires.

La plupart des géologues ont pensé que les eaux de la mer, après avoir couvert en entier la surface du globe, n'étoient pas revenues sur les portions de terre qu'elles avoient d'abord abandonnées. Quant à ceux qui ont soutenu l'opinion opposée, je ne trouve dans leurs preuves aucune observation de la nature de celles que nous offrent nos tourbières. Il est hors de doute que les coquilles fluviatiles disposées par couches dans un limon marneux, placées un peu au-dessus des premières couches de la tourbe et bien au-dessous des coquilles marines ne peuvent s'être réunies dans les lieux où elles se trouvent que par la présence de quelque lac ou marais d'eau douce bien antérieur au retour des eaux de la mer. Toutes les autres circonstances locales s'accordent parfaitement avec cette opinion, telle que cette tourbe marécageuse retirée des tourbières de Beaurieux à la profondeur

de 21 mètres, bien au-dessous de la tourbe pyriteuse. Ces faits nous donnent l'histoire de cette substance noire, terreuse, inflammable que l'on a nommée avec raison *tourbe pyriteuse*.

Au lieu d'attribuer sa formation à des bois flottés, amoncelés dans certains endroits par les courans ou autres circonstances particulières, et précipités ensuite dans le fond des eaux, n'est-il pas plus naturel de croire que cette tourbe s'est formée par la destruction successive des végétaux qui croissent en abondance dans les marais, et que ces végétaux ont existé dans les lieux mêmes où la tourbe se trouve aujourd'hui.

Cette opinion deviendra plus que probable si l'on fait attention que notre tourbe pyriteuse approche très-fort de celles que l'on a nommées *limoneuses*, qu'elle est comme ces dernières, noire, très-compacte, très-inflammable, formée en partie dans le fond des lacs et des marais par la décomposition des plantes, pénétrée d'une dissolution ferrugineuse et contenant encore quelques vestiges de végétaux. Sans la présence du soufre qui la rend pyriteuse, elle ne différeroit presque en rien de ces tourbes limoneuses qu'on exploite dans certains marais.

D'après cet exposé, il est facile d'expliquer la formation de ces couches de marne limoneuse qui alternent avec la tourbe. Elles doivent sans doute leur existence à des rivières, à des torrens ou à quelques alluvions particulières qui, se précipitant des lieux élevés dans les marais, y ont déposé les portions d'argile et de craie enlevées aux terres sur lesquelles elles avoient d'abord coulé.

J'ai dit que cette tourbe offroit dans certains endroits des couches assez considérables de charbons fossiles, sur tout dans les lieux montueux, des troncs d'arbres, des bois fossiles ou pétrifiés. Il n'est pas moins évident que ces vegétaux existoient également dans le pays, et que les hauteurs sur-tout étoient couvertes de nombreuses forêts. Toutes les contrées incultes, peu ou point habitées, celles où les hommes ne se trouvent point réunis en grande société, sont généralement couvertes de forêts et abondantes en marécages. L'Amérique nous en fournit la preuve : ces forêts que l'on n'exploite point se détruisent et se reproduisent d'elles-mêmes ; elles augmentent tous les ans, par la chute de leurs feuilles, la couche de terre végétale ; les arbres tombent successivement par vétusté, et forment, après un certain nombre de siècles, avec les plantes marécageuses, des couches très-épaisses de bois décomposés les uns en terreau, d'autres en tourbe charbonneuse ou limoneuse, qui ont éprouvé dans le

le sein de la terre une combustion lente et cachée. Ces tourbes deviendront pyriteuses, s'il s'y joint des molécules sulfureuses résultantes de la décomposition des substances animales et végétales, ou amenées par des eaux qui les auront enlevées aux mines de soufre ou de pyrites, ou bien elles se convertiront en charbons de terre, par la présence des bitumes qui les pénètrent, et dont l'origine est aujourd'hui assez généralement reconnue appartenir à la décomposition des animaux et des plantes.

S'il s'y rencontre des bois naturels fossiles, il est à présumer que, peu après leur chute, enveloppés par des matières terreuses ou sablonneuses, à l'abri des agens destructeurs, ils se seront conservés intacts jusqu'à nos jours ou bien par d'autres circonstances ils auront acquis l'état de pétrification.

D'après cette suite d'observations, je crois devoir rapporter à la même époque et aux mêmes causes la formation des différentes espèces de tourbes limoneuses, pyriteuses ou bitumineuses, ces dernières constituant la houille ou le charbon de terre. La *tourbe fibreuse* qu'on rencontre plus ordinairement à la surface de la terre, est très-probablement le premier état de la plupart de celles que je viens de citer, et qui se trouvent à des profondeurs plus ou moins considérables. Cette tourbe fibreuse, par suite de décomposition et par le rapprochement de ses parties, se convertit insensiblement en *tourbe limoneuse* plus dense, plus terreuse, contenant plus ou moins de fer. Elle deviendra *pyriteuse*, si elle est pénétrée de soufre; *bitumineuse*, si les portions huileuses, résultantes des végétaux n'ont point été enlevées par quelques causes particulières, et si elles ont pu se combiner avec l'acide sulfurique. On trouve à la vérité dans le charbon de terre, des vestiges d'animaux marins, de poissons, de coquilles et de végétaux exotiques, mais il est à remarquer qu'on ne les rencontre que dans le *tectum* ou dans les couches supérieures. Je doute qu'on en ait jamais observé dans les couches inférieures.

Cette opinion appuyée sur des faits qui se passent tous les jours sous nos yeux, puisque la tourbe se forme continuellement dans les marais, me paroît d'ailleurs expliquer d'une manière plus satisfaisante l'origine de ces couches de tourbe pyriteuse ou bitumineuse dont quelques-unes ont 12 à 15 mètres et beaucoup plus d'épaisseur. Comment supposer que des révolutions particulières et locales, ou que les eaux de la mer aient pu charrier une aussi énorme quantité de bois répandus dans tant de pays différens? N'est-il pas plus naturel de regar-

der ces couches comme formées successivement dans les lieux mêmes où elles existent aujourd'hui? N'en avons-nous pas la preuve par l'accroissement rapide de la tourbe dans nos marais? Plus elle vieillit, plus elle devient dense, épaisse, terreuse, dégageant par la combustion une odeur de bitume ou de soufre. Enfin, un fait qu'il est important de ne pas oublier, c'est qu'il existe dans nos tourbières de Soissons, au-dessous de la couche de coquilles fluviatiles, un autre lit de tourbe pyriteuse d'environ 5 à 6 décimètres d'épaisseur. Il y a donc eu de la tourbe formée avant la présence de ces coquilles d'eau douce? Certainement on ne dira pas que cette tourbe ou les substances qui l'ont formée ont été déposées par les eaux de la mer. Cette tourbe a donc été primitivement une véritable tourbe de marais; il faut donc conclure que le Soissonnais est resté pendant une longue suite de siècles, couvert de vastes forêts et de nombreux marais; la tourbe pyriteuse qu'on y exploite, et les coquilles fluviatiles qui s'y trouvent appartiennent évidemment à une époque antérieure à celle où la mer est venue inonder ce pays. L'observateur foulant à ses pieds ces antiques débris, ces dépouilles usées des habitans du premier monde, voudroit en vain calculer l'immense intervalle de temps qui se trouve entre eux et nous. Il observe avec admiration, dans ces couches déposées successivement par les eaux douces et par celles de la mer, les grandes révolution squ'a éprouvées cette partie de notre globe, quoiqu'il ne puisse en fixer les époques.

Ceux qui, avant moi, ont soupçonné que les eaux de la mer étoient revenues sur les lieux qu'elles avoient d'abord abandonnés, s'appuient sur plusieurs faits qui, faute de détails suffisans, n'offrent que des conjectures incertaines, tels que des débris d'éléphans, de rhinocéros, de crocodiles, de plantes exotiques renfermées dans des feuillets de schistes. On suppose, peut-être avec raison, que ces êtres ont vécu dans les lieux mêmes où on les trouve; pour en être plus certain, il eût fallu s'assurer des circonstances locales qui accompagnoient ces fossiles; il eût fallu savoir s'ils étoient confondus avec des coquilles marines, ou bien placés en-dessus ou en-dessous; quel étoit l'ordre des couches tant supérieures qu'inférieures; quelles substances particulières elles contenoient. Ces observations bien faites eussent infiniment éclairci la question.

Que ces alluvions secondaires n'aient été que locales, le fait est très probable, mais je laisse aux physiciens et aux géographes à décider en quels lieux ont dû s'arrêter ces eaux de la mer

qui ont formé les plus hautes montagnes de notre département, et qui y ont déposé de nombreuses couches de coquilles; enfin, pendant combien de siècles elles ont dû y rester pour y accumuler des couches de 30 à 40 mètres et plus, au-dessus de l'ancien terrein.

Mais ne voulant pas étendre mes réflexions au-delà du pays où j'ai fait mes observations, je me borne à remarquer qu'au temps du premier monde le bassin où est située aujourd'hui la ville de Soissons, a été autrefois, au moins en partie, un marais supérieur, même encore aujourd'hui, au lit de la rivière d'Aisne qui la traverse; que cet ancien marais se retrouve à-peu-près de niveau avec ceux au milieu desquels sont placées les villes de Coucy, de Chaulny, de la Fère, de Laon, etc., séparées aujourd'hui par des montagnes; qu'après un certain laps de temps les flots de l'océan étant venus visiter leur premier domaine (1), ont couvert une étendue considérable de l'ancien terrein, et y ont laissé les dépouilles de leurs nombreux habitans, qui ont enseveli sous leurs ruines les habitans du premier monde; qu'il faut rapporter à cette époque la formation des montagnes de ce département, qui reposent presque toutes sur une base sablonneuse, surmontée de bancs très-épais de pierres calcaires, coquillères. Ces montagnes, quoique séparées par de larges vallons, offrent presque toutes les mêmes couches, composées des mêmes substances, dans le même ordre, et à-peu-près de la même épaisseur.

Qu'il ait existé des courans dans le sein même de la mer, ou qu'après sa retraite il se soit établi de grands lacs, des ravins, des torrens, c'est à une de ces causes qu'il faut attribuer le déblaiement d'une partie des substances déposées par la mer, qui par leur retraite, ont laissé presqu'à nu une portion de l'ancien marais, et ont formé des vallées entre nos montagnes, qui sont redevenues le sol du nouveau monde. L'ancien terrein se retrouve à très-peu de profondeur, et les êtres terrestres vivans, animaux et végétaux, sont rentrés de nouveau en possession d'un pays que les eaux avoient usurpé sur leurs aïeux, et l'homme qui peut-être n'avoit jamais habité ces contrées, y a gagné un sol fertile et de riches carrières pour la construction de sa demeure.

---

(1) On doit voir que je suppose, avec le cit. Delamétherie, le globe couvert d'eau par-tout avant qu'il eût commencé à être habité.

Je ne prétends généraliser aucune des idées que je viens de présenter, mais seulement en faire l'application aux productions de notre département. Pour terminer ce qui concerne l'histoire de notre tourbe pyriteuse, il me resteroit à examiner,

1°. Ce qu'elle est dans le sein de la terre, les élémens qui la composent, les combinaisons qui en résultent.

2°. Ce qui arrive au moment où on l'extrait du sein de la terre; les nouvelles substances qui s'y forment par la combustion et par l'action combinée de l'air et de l'eau.

3°. Le résultat de cette combustion, l'état des différens minéraux qui ont éprouvé son action, leur rapprochement des substances volcaniques.

4°. Enfin l'emploi que l'on fait actuellement de cette tourbe, celui qu'on pourroit en faire et les matériaux précieux qu'elle peut fournir aux arts.

Si mes recherches et les expériences que j'ai commencées peuvent me donner des résultats satisfaisans, et mériter l'attention des savans distingués devant qui j'ai l'honneur de parler, je me ferai un devoir de leur soumettre mes découvertes.

Nota. Depuis la publication de ce mémoire, j'ai trouvé que Monnet, dans *sa Description minéralogique de la France*, *pag.* 80, avoit également observé des coquilles fluviatiles sous la tourbe pyriteuse du Soissonnais.

« Je noublirai pas, dit il, de faire observer qu'il se trouve à côté du fossé de la ville (Soissons), à 10 ou 12 pieds de profondeur, une couche irrégulière de terre végétale pyritisée, de 7 à 8 pouces d'épaisseur, et qu'à quelques pouces au-dessus de cette couche on voit des coquilles fluviatiles. Ces coquilles se trouvent par conséquent plus bas que la couche d'huîtres dont nous venons de parler, et que nous avons dit se trouver presque à la surface du terrein; en effet, on voit dans ce même endroit dont je parle, des huîtres par-dessus; autre preuve par conséquent que ces coquilles ne sont pas dans leur situation naturelle. »

NOTICE

DE J.-C. DELAMÉTHERIE,

Sur une nouvelle méthode de blanchir le coton, publiée par CHAPTAL, membre de l'Institut national.

Un de nos chimistes les plus distingués, Chaptal, qui s'applique à rendre la chimie utile au perfectionnement des arts, lut à une des séances de l'Institut un mémoire sur un nouveau moyen qu'il a découvert pour blanchir les toiles. Voici l'extrait qui fut donné de son travail, par le bulletin de la société philomatique, brumaire an 8.

Notice sur une nouvelle méthode de blanchir le coton; par le citoyen CHAPTAL, *membre de l'Institut national.*

Les applications heureuses que le C. Berthollet a faites de l'acide muriatique oxigéné au blanchiment des étoffes végétales, paroissent avoir porté cet art bien près de la perfection, mais cette méthode n'est pas par-tout également économique; son exécution demande en outre des mains très habiles pour ne pas fatiguer les étoffes par des lessives trop corrosives, ou employees à contretemps, et nous ne devons pas négliger de faire connoître et perfectionner tous les autres procédés, afin que l'artiste choisisse dans le nombre les seuls qui pourront lui être avantageux.

C'est d'après cette considération que je vais décrire un procédé aussi simple qu'économique pour blanchir le coton en fil.

A environ 4 décimètres et demi de la grille d'un fourneau ordinaire, on place et assujettit une chaudière de cuivre de forme ronde, de 5 décimètres de profondeur sur un mètre et tiers de diamètre. Les bords renversés de cette chaudière reposent sur les parois latérales de la maçonnerie du fourneau; ils sont larges d'environ deux décimètres. Le reste du fourneau s'élève en pierre de taille et forme une chaudière ovale dont la hauteur est de deux mètres, et la largeur mesurée au centre est d'un mètre deux tiers. La partie supérieure de la chaudière

présente une ouverture ronde dont le diamètre est d'environ un demi-mètre. On peut fermer cette ouverture par une forte pierre mobile, ou par un couvercle de cuivre qu'on y adapte. Sur le rebord de la chaudière de cuivre qui fait le fond de cette espèce de marmite de papin, on dispose un grillage formé par des barreaux de bois assez rapprochés, pour que le coton qu'on met dessus ne puisse passer, et assez forts pour que le poids d'environ 800 kilogrammes ne puisse pas les enfoncer. Cette construction une fois établie, on impregne le coton disposé en matteaux, d'une légère dissolution de soude rendue caustique par la chaux : cette opération s'exécute dans une auge de bois ou de pierre dans laquelle on foule le coton à l'aide de sabots dont les pieds sont armés. Lorsque le coton est bien également pénétré de la liqueur alkaline, on le porte dans la chaudière et on l'amoncèle sur la grille de bois dont nous avons parlé; la liqueur excédente coule à travers les barreaux dans la chaudière de cuivre, et y forme une couche de liquide qui permet d'échauffer la masse sans craindre de brûler ni le coton ni le métal. Pour former la lessive alkaline, on employe en soude d'Alicante le dixième du poids du coton sur lequel on opère; et, dans une chaudière telle que celle dont j'ai donné les dimensions, on peut travailler à la fois 40 myriagrammes (environ 800 liv.) de coton. La lessive marque ordinairement deux dégrés. Du moment que le coton est introduit et arrangé dans la chaudière, on en recouvre l'ouverture supérieure avec son couvercle ordinaire; on n'y laisse presque aucune issue, afin que les vapeurs développées par le feu, prennent un degré de chaleur beaucoup plus considérable, et réagissent avec force sur le coton. Dès que la chaudière est montée, on allume le feu au fourneau (1), et on entretient la lessive à une légère ebullition pendant 30 à 36 heures. Alors on laisse refroidir, on démonte l'appareil, on lave le coton avec soin, et on l'expose sur le pré pendant deux ou trois jours, en l'étendant sur des barres pendant le jour, et le couchant sur l'herbe pendant la nuit. Le coton a acquis alors un degré superbe de blancheur : et si par hasard il se trouve quelques portions de matteaux qui soient encore

---

(1) J'ai supposé dans sa construction qu'on se servoit de houille ou charbon de terre; il faudroit varier les dimensions du foyer si on brûloit du bois. Dans ce dernier cas, la grille seroit inutile, et le fond de la chaudière trop élevé au-dessus du sol du foyer.

colorées, on les remet dans la chaudière à une seconde opération, ou bien on les laisse sur le pré quelques jours de plus. Ces nuances dans le coton blanchi proviennent sur tout de ce que, dans la première opération toutes les parties du coton peuvent n'avoir pas été complettement et également impregnées de lessive ; elles peuvent provenir encore de ce que, dans l'arrangement du coton dans la chaudière, on peut l'avoir tassé trop fortement sur certains points. Lorsqu'on juge que la lessive est épuisée par l'ébulition, on ouvre la chaudière et l'on arrose le coton dessèché par une nouvelle quantité de dissolution de soude : sans cette précaution, on court risque de le brûler. On pourroit déja juger par l'évaluation des matières et du temps employés dans cette opération, combien cette méthode est économique, si nous n'avions pas un moyen plus simple pour l'apprécier : c'est le bas prix auquel on blanchit le coton dans toutes les fabriques où ce procédé est usité. Dans le midi de la France, où cette méthode est aujourd'hui assez généralement répandue, on blanchit le coton à raison de 8 francs les 40 kilogrammes. Ce procédé nous a été apporté du Levant quelque temps après l'introduction de la teinture du rouge d'Andrinople ; on l'a pratiqué, et néanmoins conservé comme secret presque jusqu'à ce moment où l'opération est encore connue sous le nom de *blanchiment à la fumée*.

Je ne crois pas qu'on ait appliqué cette méthode au blanchissage des fils de lin ou de chanvre ; ce seroit néanmoins un beau travail à tenter ; sans doute qu'il faudroit employer des lessives plus fortes, des ébulitions plus prolongées ; mais il n'appartient qu'à l'expérience de nous éclairer à ce sujet ; et j'invite les artistes à s'emparer de ce procédé tant pour le perfectionner encore que pour en étendre les usages.

Extrait du bulletin de la société phil.

Ce procédé a été employé avec le plus grand succès aux Bons-Hommes près Paris, par Bourlier.

Les Anglais toujours empressés de perfectionner leurs manufactures, ont essayé le procédé de Chaptal aussitôt qu'ils en ont eu connoissance ; il leur a complettement réussi. Voici ce qu'un savant a écrit de Londres.

*Extrait d'une lettre adressée à ***, traduite de l'anglais.*

Un nouveau procédé pour le blanchiment vient d'être essayé à *Balynah* : il a parfaitement réussi. Il paroît que le principe

de ce procédé vient d'un chimiste français, Chaptal, très-estimé parmi nos fabricans, et que plusieurs journalistes ont traduit en anglais. Je veux parler de l'art de décolorer les toiles dans un digesteur avec une lessive d'alkali caustique. On n'a pas été rebuté du mauvais succès de quelques premiers essais. On a exposé les toiles à l'action de la vapeur dans l'appareil, mais elle n'a pas pu les pénétrer également; elles furent tachées (blotched); on a été obligé de former un appareil afin de dévider les toiles et d'exposer à la vapeur le plus de surface possible. Imaginez-vous la chaudière d'une pompe à feu de la forme d'un ellipse allongé, muni d'un reniflard, d'une soupape à sûreté et d'un tuyau communiquant avec le fond de la chaudière, et muni de deux robinets entre lesquels se trouve un tube de verre afin de juger de l'absorption de la liqueur; le dehors est revêtu d'une masse de maçonnerie pour aider la chaudière à résister à la pression excessive qu'elle doit soutenir. Dans l'intérieur de l'appareil se trouvent six dévidoirs, trois à chaque bout, et alternant l'un avec l'autre afin de laisser agir plus facilement la vapeur. Un engrainage en bois communique avec un axe contenant un pignon, ce qui donne un mouvement lent et égal à tous ces engrainages. L'axe sort de la chaudière, et la vapeur est empêchée de s'échapper par une boîte à vapeur (stuffing box), comme dans les nouvelles pompes à feu. Sur le haut on laisse une ouverture de 16 pouces avec un rebord sur lequel s'ajuste le couvercle qui est vissé fortement avec ce rebord. On place entre les deux des bandes de cuir mouillé pour empêcher la vapeur de s'échapper. Ce couvercle sert à laisser entrer les ouvriers dans la chaudière pour y placer les toiles sur les rouleaux, et les retirer quand l'opération est finie. Chaque rouleau peut contenir de 15 à 20 pièces, ce qui fait de 45 à 60 pour la totalité. Les matières premières que l'on emploie ne coûtent presque rien; c'est la soude de Vareck des côtes d'Irlande (Cunamara kelp), ou bien la soude extraite du sel dans laquelle il reste à la vérité un peu de sel, mais que nous avons à très-bon compte. On la rend caustique avec la bonne chaux provenant de nos carrières de Parre, dure, calcaire; on en forme une lessive qui porte 14 de notre pèse-liqueur. On fait bouillir les toiles dedans, on les transporte à l'appareil dans lequel on a mis à-peu-près 5 pouces de hauteur de la lessive sur le fond. L'ouvrier se pose sur un diaphragme percé qui l'empêche de marcher dans la lessive tandis qu'il dévide les toiles; et les ayant placées sur les rouleaux, on ferme l'appareil, on allume le feu et on commence

commence l'opération. Dès que l'ébulition est établie, on tourne sans cesse la manivelle en-dehors, et dès que l'on a dévidé d'un côté, on porte la manivelle sur l'autre axe, et on détourne, répétant ainsi l'opération jusqu'à ce que tout soit blanchi. Vous concevez facilement comment cette opération se fait; au reste, je vous enverrai par la première occasion le trait et les details de l'appareil, si vous desirez en avoir de plus grandes informations. Je vous donne ces détails pour vous, desirant que vous en profitiez comme vous jugerez à propos, il n'en coûte pas un liard (ferthing) par verge du blanchiment, compris charbon, ouvriers, matières premières et intérêts du capital employé pour l'appareil.

EXTRAIT D'UNE LETTRE DE LONDRES,

SUR LES PRINCIPES DE L'ACIDE MURIATIQUE.

Deux dragmes de limaille de fer mouillée furent introduites dans 22 onces d'eau distillée imprégnée d'hydrogène sulfuré ; dans l'espace de 5 jours il s'est échappé 12 onces cubes d'air inflammable : on a évaporé 6 onces du fluide transparent à siccité, le résidu étoit du muriate oxygéné de fer attirant l'humidité. L'acide sulfurique versé sur ce résidu produit une forte effervescence avec dégagement de nuage d'oxide muriatique oxygéné facile à reconnoître par l'odeur et les réactifs.

RAPPORT

AU MINISTRE DE L'INTÉRIEUR,

PAR LE COMITÉ GÉNÉRAL DE BIENFAISANCE,

Sur les soupes de légumes, dites à la Rumford (1),

PUBLIÉ PAR ORDRE DU MINISTRE.

EXTRAIT.

On sait, dit Parmentier, qui a fait ce rapport, que les végétaux sont le fondement de la nourriture des différens peuples de la terre, et que la classe des farineux est celle que l'homme a adoptée de préférence : ce goût lui est si naturel, il est si impérieux, que nous forçons même les plantes vénéneuses à y satisfaire ; témoin le manioc, dont tant de peuplades de l'Afrique subsistent. En transportant les nègres en Amérique, pour la culture, il a fallu y acclimater cet arbrisseau qui fournit leur aliment favori.

L'histoire nous apprend encore que la première préparation qu'on fit subir aux farineux, fut de les moudre et de les associer avec l'eau. Les soldats romains dont la frugalité a été si essentielle à l'entretien et au succès de leurs armées, portoient dans un petit sac, de la farine qu'ils délayoient dans l'eau pour s'en nourrir.

Mais les farineux ainsi mélangés, et sans former de combinaison, ne présentoient pas encore un aliment homogène, économique et parfait : ce n'est que par le concours du feu qu'on parvint à identifier l'eau avec la matière nutritive, et à lui don-

(1) On sait que ces soupes sont composées principalement d'orge auquel on ajoute des pommes de terre ou des haricots, un peu de beurre et un morceau de pain grillé. Voyez le mémoire de Lessert et Candolle, dans ce Journal, cahier de ventôse an 8. *Note du rédacteur.*

ner cette mollesse et cette flexibilité si nécessaires pour sa transformation en chyle ; d'où résulte, disons le mot, une *soupe*.

Quoique nos connoissances relatives à la manière d'agir des alimens, soient encore fort incomplettes, on ne sauroit douter que l'eau ne joue le plus grand rôle dans la fonction importante de la nutrition, et que, combinée parfaitement avec la matière nutritive, elle n'ajoute à ses propriétés. Ce fluide, qui entre dans le pain quelquefois pour un tiers, y devient lui-même solide et alimentaire.

Il semble que cette vérité ait frappé depuis longtemps les meilleurs observateurs en économie ; ils ont remarqué que la même quantité de farine, réduite à l'état de bouillie, nourrissoit moins longtemps et moins efficacement par conséquent que celle qui se trouvoit plus délayée ; que l'eau combinée et modifiée d'une certaine manière, avoit une influence sensible et sur la qualité et sur les résultats de la nourriture.

Aussi voyons-nous dans les annales de l'espèce humaine l'aliment qui renferme le plus d'eau, la *soupe*, appartenir à tous les peuples, à tous les siècles, à tous les âges, à tous les repas, et même aux banquets : elle est, après le lait, le premier aliment de l'enfance ; et dans toutes les périodes de la vie, le Français sur-tout, ne s'en lasse jamais. Le soldat à l'armée, le matelot en mer, le voyageur en route, le laboureur au retour de sa charrue, le journalier qui va travailler loin de chez lui, trouvent dans la soupe un aliment qu'aucun autre ne sauroit suppléer ; la plupart d'entre eux croiroient n'être pas nourris si elle leur manquoit.

Nous ignorons si *Rumford* a imaginé la composition des soupes qui portent son nom, ou s'il en a pris la recette dans quelques ouvrages, mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'on la retrouve : à très-peu de chose près, dans un petit écrit de trente-une pages in-12, imprimé à Saintes, chez *Etienne Bichon*, en 1680, que le cit. *Serain* nous a fait connoître : l'auteur, qui est un missionnaire, donne la composition de deux espèces de soupes économiques, l'une pour les pauvres et l'autre pour les personnes riches ; l'orge et les légumes en forment la base.

Ces observations préliminaires sembleroient prouver que les soupes à la *Rumford* appartiennent originairement à la nation française. Loin de nous cependant la pensée d'affoiblir la reconnoissance qu'on doit à ce philosophe bienfaisant, à l'immortel *Rumford*, en revendiquant une partie de ce qu'il a fait pour le

soulagement des pauvres, et pour arrêter la mendicité à Munich, où ses lumières et sa philanthropie laisseront un long souvenir! ce qu'on ne pourra jamais lui ravir, c'est l'idée d'avoir établi des ateliers de subsistances, des cuisines publiques, où la classe la moins fortunée peut se procurer à un prix très-modique, un aliment tout-à-la-fois substantiel et salubre, en mettant à profit toutes les lumières que la physique et la chimie offrent maintenant dans les laboratoires pour un meilleur emploi de la chaleur. Nous croyons d'ailleurs que le nom de soupe de légumes caractériseroit mieux sa nature et sa composition; c'est même sous cette dénomination que nous la désignerons dans le cours de ce rapport.

Les potages économiques préparés en grand pour fournir à mille personnes à la fois un repas, à raison de 7 centimes et demi par ration de sept cent trente-quatre grammes, équivalant à vingt-quatre onces, sont une de ces nouveautés admises avec enthousiasme ou rejetées avec passion, sur-tout en France. Leurs apologistes et leurs critiques ont parlé; le comité général de bienfaisance, consulté par le ministre, peut aujourd'hui prononcer. C'est la cause de l'indigence et de l'humanité : jugeons-là, puisque l'expérience et les succès obtenus en Allemagne, en Angleterre et en Suisse, ne suffisent pas encore pour décider la question.

On doit considérer la soupe de légumes sous plusieurs rapports; sous ceux de l'économie animale, de l'économie domestique, ce qui embrasse l'économie du pain, de la main-d'œuvre, du combustible, et enfin sous le rapport de l'économie politique. Voyons d'abord ce qui est relatif à l'économie animale.

En jetant les yeux sur les élémens dont cette soupe est composée, on voit qu'ils appartiennent à des végétaux dont l'usage nous est très-familier; ils sont propres à tous les climats, à tous les terreins et à tous les aspects; leur culture est facile, et leur récolte plus certaine, plus abondante que celle des autres productions.

Si ces substances, que nous avons perpétuellement sous la main, sont salubres et nourrissantes lorsqu'elles sont prises isolément, elles le deviennent bien davantage par leur association et par une cuisson ménagée. Dans son passage à l'état de soupe, la matière nutritive n'a subi d'autres changemens que sa combinaison avec l'eau, et un plus grand développement dans ses propriétés alimentaires; on ne doute plus maintenant que la préparation donnée aux différens mets n'en facilite plus ou moins

la digestion, et que beaucoup d'alimens ne deviennent plus alimentaires, dès qu'on saisit le point d'apprêt qui leur convient le mieux.

Ces principes reconnus, examinons quel est le grain qui doit avoir la préférence pour servir de base à la soupe de légumes; il n'y a pas de doute que ce ne soit l'orge. Tous les moulins en opèrent facilement la mouture; nous pouvons maintenant, en France, la monder, la perler et la gruer. Depuis *Hippocrate* jusqu'à nous, elle constitue, sous diverses formes, le régime des malades; elle est présentée dans tous les ouvrages diététiques comme un aliment médicamenteux. Après le froment, c'est le grain le plus abondant en amidon; il n'a pas besoin d'une fermentation préalable; il y a plus, c'est que cette fermentation préjudicie à la qualité et à la quantité du résultat qu'on en obtient : aussi n'est-ce pas sans raison que le pain d'orge est devenu un point de comparaison pour exprimer un aliment lourd et grossier. Il en est de ce grain comme des pommes de terre, des châtaignes, du riz, du maïs, et des semences légumineuses que la nature a destinées à servir de nourriture en substances, en purée, en bouillie ou en soupe, et non sous la forme de pain. C'est donc contre le vœu de la nature qu'on s'obstine à soumettre tous les farineux à une seule et même préparation : mais la manie du jour est de tout transformer en pain; il semble même que c'est le seul aliment digne de nos soins.

Les autres bases principales de la soupe de légumes, sont les haricots, dont on connoît les avantages, sur-tout dans l'état de purée, et les pommes de terre qui se prêtent à tant de formes, et dont l'utilité est aujourd'hui si généralement reconnue. La ressource de ces racines ne peut, à la vérité se prolonger toute l'année, il y a une saison entière où elle ne sauroit plus être employée, non qu'à cette époque son usage soit susceptible de nuire, mais par la raison que ces tubercules disparoissent de nos marchés; au reste il ne faudra pas interrompre la préparation des soupes pendant ce temps, puisqu'il est facile d'y substituer les semences légumineuses, telles que des haricots, des pois, des féves, dont on doubleroit la proportion : vieux comme nouveaux, ces légumes sont bons pour la soupe, et on les cultive par-tout.

Il seroit superflu d'arrêter l'attention sur les autres substances qui entrent dans la composition de la soupe de légumes. Elles sont destinées à fournir l'assaisonnement, cette partie si essentielle au mécanisme et à l'effet de l'aliment, et qui contribue

à rendre la nourriture plus savoureuse, plus soluble et plus appropriée à notre constitution physique; elles peuvent être prises dans une foule d'autres matières végétales, suivant la saison et les localités, ce qui variera la saveur de cette soupe sans en changer les effets, et préviendra ainsi les inconvéniens ordinaires de la fatigante uniformité.

Ces soupes sont de deux sortes; elles sont connues sous les noms généraux de soupe grasse et de soupe maigre. Si l'on interroge l'expérience, on sera bientôt convaincu que la dernière est la plus universellement adoptée. Tous les praticiens instruits savent que le bouillon purement de viande, regardé depuis longtemps parmi nous comme la nourriture la plus salutaire, est interdite aujourd'hui aux malades, parce qu'on a reconnu que cette boisson entretient un foyer de putridité que les efforts de l'art de guérir sont occupés à combattre. Les nourrices des campagnes qui mangent moins de viande et plus de légumes que celles de nos grandes villes, ont plus de lait et de meilleure qualité; cette liqueur, quoique élaborée dans le corps de l'animal, conserve encore une grande partie des caractères des végétaux dont il s'est nourri.

N'avons-nous pas, en faveur de la soupe de légumes, l'autorité de la classe la plus nombreuse, la plus vigoureuse et la plus laborieuse, les habitans des campagnes; cette soupe est l'aliment principal du moissonneur et du vendangeur; les citadins que la moisson et la vendange appellent aux champs, l'ont goûtée: combien de riches propriétaires, d'élégantes dames l'ont peut-être préférée à la saveur de leurs coulis. La soupe *à la Rumford* est donc la subsistance presque unique d'hommes qui ont à vaincre et les chaleurs excessives de la saison, et la fatigue du jour, souvent celle de la nuit, que réparent à peine quelques heures d'un repos pris au milieu du champ dont ils dépouillent la récolte.

Mais, dira-t-on, l'usage de la viande procure une nourriture qui anime et échauffe davantage que celle fournie par les végétaux: on en convient; mais aussi ces derniers donnent une force plus durable. La France n'a-t-elle pas des cantons entiers où la viande ne paroît sur la table qu'à l'occasion de quelques fêtes de famille ou de quelques solemnités publiques? L'orge, ce grain si renommé dans l'antiquité, ne formoit-elle pas la nourriture des gladiateurs? Les peuples de l'Ethiopie n'emportent pas encore d'autres provisions pour leurs courses; et si nous voulons étendre nos exemples aux animaux, ne voyons-nous pas le taureau qui

broute l'herbe, être aussi furieux que le lion auquel les animaux qui tombent sous sa griffe servent de nourriture? Heureux ceux qui sont assez avantageusement placés pour pouvoir faire usage des différentes espèces d'alimens tirés des deux règnes, préparés, combinés et mélangés dans des proportions relatives au climat, à la saison et aux habitudes !

Quoique la nourriture végétale mérite souvent la préférence sur la nourriture animale, qu'elle porte beaucoup de fluide dans le sang et une acescence d'autant plus nécessaire, que la plupart du temps nos humeurs ont une disposition contraire, c'est-à-dire, une tendance naturelle à la putréfaction, nous sommes cependant bien éloignés d'admettre uniquement l'une et de proscrire l'autre. Il y a longtemps que nous avons dit que l'agriculture en France ne seroit prospère, qu'autant que la consommation de la viande augmenteroit des deux tiers, parce qu'alors nous pourrions nous dispenser de tirer de l'étranger une partie de nos cuirs, de nos laines et de nos suifs, et que la masse des engrais, plus considérable, accroîtroit d'autant le produit de nos récoltes. Quelle honte pour notre patrie d'être ainsi tributaire pour des matières premières que le sol de la république peut fournir abondamment? Hâtons-nous de réparer nos fautes, ou plutôt celles de l'ancienne administration; et n'oublions jamais que la véritable richesse d'une nation consiste à avoir beaucoup à vendre ou à échanger, et peu à acheter.

De tous les peuples de l'Europe, le Français est celui qui consomme le plus de pain, et les soupes de légumes en opéreroient une grande économie. Le pain est un aliment cher; le froment avec lequel on obtient le meilleur, a à supporter une manutention pénible; d'autant plus dispendieuse, qu'elle est confiée à un plus grand nombre d'hommes; et ce pain, qui a déja coûté tant de soins, de combustible, en coûte encore pour la préparation de la soupe, dont il détermine souvent la décomposition en s'appropriant une grande partie de sa saveur. Tout le monde connoît cet effet du pain mitonné dans le bouillon le plus chargé de gélatine, ce que ne produiroit pas la farine des grains de ceux auxquels la nature a refusé les propriétés panaires, si on se bornoit à l'employer dans la soupe comme dans celle de légumes, sans fermentation préalable.

Mais s'il est essentiel de diminuer la consommation du pain par l'adoption des soupes de légumes, il ne l'est pas moins d'augmenter celles des pommes de terre, puisqu'il est constant qu'un arpent de ces racines nourrit deux fois plus d'hommes que la même

étendue de terrein convertie en blé; sans compter que leur récolte est moins exposée à l'inclémence des saisons. Quelle plante, après les grains de première nécessité, a plus de droit à nos hommages et à nos soins, que celle qui prospère dans les deux continens, qui a déja contribué, pour sa part, à rétablir la population en Europe, à laquelle la découverte du Nouveau Monde avoit donné de si fortes-atteintes; une plante dont le produit est le plus fécond, le moins incertain, et sur lequel on diroit que la main bienfaisante du créateur a répandu tout ce qu'il est possible de desirer pour faire trouver l'abondance et l'economie au sein même de la cherté et de la stérilité; une plante enfin dont on ne sauroit trop étendre la culture, à laquelle la république doit l'inappréciable avantage d'avoir pu jouir d'une ressource dans cette affreuse disette que le règne de la terreur avoit, pour ainsi dire, organisée.

Ce n'est pas seulement la consommation du pain que l'usage de ces soupes diminueroit; il produiroit une épargne considérable sur le combustible. La préparation de la nourriture en commun offre en effet des bénéfices immenses qu'on ne sauroit assez faire sentir. Ah! s'il étoit possible de n'avoir qu'un four pour cuire le pain de tous les habitans d'une commune, et une seule marmite pour préparer la soupe, certes on économiseroit bien des soins, du bois, en même temps qu'on obtiendroit une nourriture plus parfaite et au plus bas prix.

Depuis *Colbert*, qui a indiqué l'anéantissement des forêts comme un des fléaux qui menaçoient dans l'avenir le sol de France le mal est toujours allé en croissant : d'une extrémité de la république à l'autre, un cri dénonce et la dévastation effrayante des forêts, et l'organisation vicieuse du système qui les régit; ce cri est entendu de tous les bons citoyens; il a frappé l'oreille de l'Institut national, celles du ministre et des administrateurs. Le cit. *Cadet-Devaux* vient de provoquer une commission de la société d'agriculture du département de la Seine, dont il est membre, conjointement avec les Cit. *François (de Neufchateau)* et *Mollard*, pour le perfectionnement des instrumens destinés à la combustion du bois; et le travail de la commission est sur le point d'être terminé : il consiste dans les modèles qu'on exposera au public, et dans une suite d'expériences en grand sur les avantages de ces instrumens.

Tout en développant les avantages de la soupe de légumes, notre intention n'est donc pas de l'admettre uniquement et indifféremment pour les hommes de tous les âges, de tous les pays,

pays, de toutes les conditions, et par conséquent de proscrire les autres soupes ; mais nous croyons que la nature, l'expérience et la raison l'indiquent dans une infinité de circonstances où il seroit peut-être essentiel de la préferer. D'ailleurs c'est moins sur la composition de cette soupe que nous insistons, que sur le moyen de préparer en grand, avec le moins de temps et de frais possible, un aliment dont l'habitude nous a fait un besoin presque indispensable, qui réussit merveilleusement bien au premier âge et à la décrépitude.

Avant de porter un jugement sur la valeur réelle de ces soupes, nous prions les membres du comité de se transporter dans les cantons les plus reculés des grandes cités, près des hommes courbés sous le poids accablant des travaux les plus pénibles, pour voir et goûter la soupe qu'ils préparent : ce n'est souvent que de l'eau chaude, assaisonnée avec un chétif morceau de lard, et dans laquelle nage un pain noir et compacte. Il n'y en a pas un d'entre eux qui ne préférât la soupe de légumes à son potage. Rendons moins indifférens les cultivateurs sur la possibilité d'obtenir d'une petite étendue de terrein une grande quantité de nourriture ; montrons-leur à tirer un meilleur parti des ressources locales, et écartons de leur chaumière les maux dont le manque de subsistance ou la mauvaise qualité sont presque toujours la cause.

D'abord il nous seroit facile de prouver que, dans les écrits publiés pour ou contre la soupe de légumes, on n'a saisi ni ses avantages ni ses inconvéniens. Cependant l'enthousiasme fait naître des contradictions ; la critique trop sévère produit le découragement. Un examen approfondi de cette soupe nous a convaincus qu'elle ne mérite pas qu'on jette sur sa composition des soupçons alarmans ; et à quoi serviroit l'analyse qu'on en feroit ? Ne sait-on pas qu'une substance âcre et médicamenteuse, une substance aromatique et vénéneuse, une substance douce et alimentaire, présentent absolument les mêmes phénomènes dans leur composition chimique ? La cause qui fait aigrir en peu de temps la soupe de légumes, a bien une autre influence sur les potages à la viande.

On ne peut douter que les moyens les plus assurés pour établir et faire connoître une ressource qui fournit, à aussi peu de frais, une nourriture salutaire, ne soient à la disposition des hommes placés à la tête des grandes administrations. C'est à eux qu'il appartient spécialement d'avoir une opinion, et de donner l'impulsion à l'activité générale ; les ministres sur-tout doivent l'exemple

dans les établissemens qu'ils surveillent, et où le gourvernement est obligé de nourrir beaucoup d'individus réunis dans la même enceinte et soumis au même régime. Dans les hospices, dans les maisons de réclusion, c'est là qu'il faut savoir nourrir économiquement et complettement.

L'expérience constante de tous les âges a démontré qu'il n'est pas de nourriture plus propre à prolonger la durée de la vie que celle à laquelle on est accoutumé dès l'enfance. Or, ce sont les farineux qui succèdent au régime lacté, et l'on sait qu'ils ont toujours été préférés par les hommes et les animaux de toutes les contrées de la terre.

Les soupes de légumes seroient une prolongation de l'usage de la bouillie ou de la panade dans l'état de foiblesse et de nullité, si elles formoient essentiellement la base du régime alimentaire des enfans de la patrie (les enfans trouvés) : les maladies du premier âge seroient peut-être moins communes; et ces êtres, qui n'ont pas eu le bonheur d'être l'objet des soins de leurs parens, mieux nourris, acquerroient une constitution plus robuste. Le ministre de la marine pourroit également, de son côté, ordonner dans chacun de nos ports, ces distributions de soupe pour les ouvriers, et sur-tout pour les matelots, dont les humeurs visent au scorbut, maladie si redoutable pour cette classe d'hommes aussi estimable qu'elle est utile. Le célèbre navigateur *Cook* a dû au régime végétal la conservation de la totalité de son équipage dans le cours d'un des voyages les plus longs et les plus périlleux qu'on ait encore entrepris.

Le ministre de l'intérieur, dont l'unique but est de multiplier les premières ressources alimentaires, et d'assister un plus grand nombre d'indigens sans une augmentation de dépenses, doit éveiller l'attention des préfets sur le bien qu'ils pourroient répandre autour d'eux, par l'adoption de ce systême de nutrition. Nous ne doutons pas qu'en faisant un appel à la bienfaisance, ils n'intéressent bientôt et le patriotisme et le sentiment. Les premiers frais d'un établissement de ce genre, dans chaque ville, ne seroient pas considérables; ils pourroient être faits par voie de souscription, et les souscripteurs recevroient, pour le prix de leur mise, des cartes qu'ils distribueroient aux pauvres : ceux-ci trouveroient, dans cette nourriture toute préparée, de quoi se dédommager amplement du mauvais pain d'orge, d'avoine et sarrasin, dont ils s'alimentent.

Si les Anglais, les Allemands et les Suisses, accoutumés à manger de la viande, se trouvent bien de l'usage des soupes de légumes,

pourquoi auroient-elles des inconvéniens pour les Français, accoutumés à une nourriture beaucoup plus végétale ? A la vérité, on ne parviendra à dissiper tous les doutes qu'après des expériences et des observations répétées; mais ne dût-il résulter de l'usage des soupes de légumes qu'une plus grande extension de la culture des pommes de terre, une épargne considérable de temps et de combustible, ce seroit toujours un service signalé qu'elles auroient rendu à la France et à l'humanité entière.

Le four à pain, qui permet à un seul ouvrier de cuire, dans l'espace d'une heure, l'aliment principal d'un jour pour la nourriture de cinq cents personnes, est une de ces découvertes dont on n'a pas senti suffisamment l'importance. Les grandes marmites à soupe deviendroient, pour le moins, aussi utiles dans toutes les maisons d'industrie ou d'éducation; elles y opéreroient une économie considérable de temps, de bois et de main-d'œuvre.

Pourquoi le goût de la soupe de légumes ne se répandroit-il pas parmi les citoyens qui vivent du produit de leur travail ? En la mettant sur leurs tables, on les apprivoiseroit avec elle, on les empêcheroit de regretter leur potage gras ou maigre, presque toujours inférieur en qualité. De foibles encouragemens détermineroient ces traiteurs populaires qui vendent de quoi tremper la soupe des ouvriers, à aller s'approvisionner de soupes de légumes aux grandes marmites, ou à en préparer chez eux, et à en former le fonds de leurs cuisines.

On sait qu'à l'aide de quelques moyens adroits, on pourroit insensiblement parvenir à inspirer à l'homme de la confiance et le desir de faire ce qu'on a intention qu'il fasse pour son propre intérêt. Il faut, comme à Genève, où l'on a imité les établissemens de Munich, que les plus riches propriétaires se transportent dans le lieu où l'on distribue ces soupes, qu'ils en mangent publiquement avec les pauvres; il faut qu'ils ordonnent ce qu'a fait le ministre de l'intérieur, que ces soupes soient servies avec appareil sur leur tables, et qu'ils les traitent comme un mets de prédilection pour la santé; il faut, lorsque les indigens viendront solliciter leur bienfaisance, distribuer à plusieurs d'entre eux, comme un témoignage de satisfaction, quelque cachets de ces soupes, tandis qu'un autre n'obtiendroit d'eux qu'un décime ou un morceau de pain, et paroîtroit moins bien traité.

Quand un citoyen est arrêté dans la rue par son semblable, qui lui fait entendre ces mots déchirans: *Mes enfans et moi nous mourons de faim*; quelle satisfaction pour l'être sensible

et compatissant, de soulager aussitôt, à aussi peu de frais, les besoins d'une famille, par la carte de soupe qu'il présente à ce père malheureux! Celui qui la donne, n'emporte pas l'inquiétude trop fondée de l'abus qu'on peut faire d'un secours en argent, ou la crainte que la commisération n'ait été déçue par une misère apparente.

Il est notoire, et l'expérience le prouve journellement au comité général, que des différens moyens proposés et employés pour faire exister les pauvres, les secours en argent sont les plus funestes de tous, parce qu'au lieu de soulager les besoins réels, ils ne servent souvent qu'à faire naître et à satisfaire des besoins factices, tels que ceux des liqueurs fortes, tels que les perfides espérances des jeux de hasard, etc. ; ce qui contribue à entretenir la fainéantise, d'où naît la mendicité. Ces distributions de soupes sont peut-être un des meilleurs moyens qu'on puisse employer contre ce fléau des états.

Le comité général, persuadé qu'on ne sauroit rassembler assez de faits et d'observations sur un objet qui intéresse aussi essentiellement la subsistance journalière de la classe malheureuse, pense que c'est au temps, à l'expérience et à l'observation, qu'il appartient de prononcer sur le mérite réel des soupes de légumes ; il n'a cependant négligé aucune occasion pour accueillir et faciliter toutes les vues tendant à multiplier les ressources de l'indigent. Il ne peut douter que ces soupes, considérées en elles-mêmes, ne réunissent des avantages incontestables ; mais, sous les rapports de secours à domicile, il ne partage pas l'opinion de quelques citoyens recommandables à plus d'un titre, qui prétendent que la distribution des soupes de légumes peut tenir lieu d'une grande partie des autres secours, et quoiqu'il ait déjà été répondu dans ce rapport à beaucoup d'objections faites contre cette soupe, voici, dans le nombre, celles qui ont paru dignes de l'attention du comité. Il convient de les présenter ici ; nous n'avons aucun intérêt à déguiser la vérité.

On croit que la soupe de légumes, proposée pour les indigens, ne pourra être adoptée que dans un temps de disette, parce que c'est alors seulement qu'il faut s'occuper des moyens d'économiser sur la nourriture et de diriger ses vues vers les matières nutritives qui peuvent remplacer celles qui nous manquent.

Mais les temps de calamité existent continuellement pour l'homme qui, ayant beaucoup d'enfans à nourrir, ne peut suffire par son labeur à la subsistance de sa famille ; et les temps d'abondance n'arrivent jamais pour le pauvre, rarement du moins en

goûte-t-il les douceurs ; c'est toujours sur lui que pèsent la plupart des fléaux.

Si les temps d'abondance ne semblent pas les plus favorables pour déterminer l'emploi de quelques précautions contre les suites funestes de la famine, ils ont au moins, sur les temps de disette, l'avantage de faciliter à ceux qui s'occupent de multiplier les subsistances, le loisir et la tranquillité d'esprit nécessaires pour les créer. L'homme aux prises avec le besoin n'est capable d'aucune recherche heureuse. Si dans les temps d'abondance, on n'eût pas cherché à familiariser le pauvre avec l'usage des pommes de terre, quel succès auroit obtenu la bienfaisance qui, dans ces jours désastreux, n'avoit que cette ressource à offrir ? N'attendons jamais à sentir le prix de ce qui nous manque, que quand il est impossible de se le procurer.

Si nos vœux ne sont pas trompés, si les indigens témoignent un jour leur assentiment à cette forme de secours, c'est alors seulement qu'il conviendra d'établir, comme paroît le desirer le ministre de l'intérieur, une marmite dans chaque arrondissement municipal ; sauf à en augmenter le nombre quand le vœu du pauvre sera librement et spontanément exprimé, toutefois en formant ces établissemens avec des fonds extraordinaires ; car les fonds assignés aux secours à domicile, sont insuffisans pour former ces établissemens. Jusque-là le comité général doit se borner à inviter les bureaux de bienfaisance placés dans le voisinage des distributions de soupes de légumes, à tenter quelques essais pour vaincre par la persuasion et non par la contrainte, la répugnance que la plupart montrent encore pour ce supplément de secours.

Mais nous n'hésitons pas de le déclarer, ce seroit préjudicier d'avance au succès que la soupe de légumes doit avoir un jour, que de la comprendre dans ce moment au nombre des secours à distribuer ; ce seroit compromettre les institutions de bienfaisance que d'en appliquer tout-à-coup les résultats, sans avoir sondé, consulté le goût des pauvres ; ce seroit enfin jeter de la défaveur sur la fonction honorable que les membres des comités sont appelés à remplir auprès d'eux, et affoiblir leur confiance dans les commissaires qui viennent les visiter, s'ils devenoient les promoteurs d'un aliment en faveur duquel ceux qu'on a intention de secourir n'ont pas encore prononcé.

Nous terminerons ce rapport, déja trop long, par l'exposé abrégé des principaux points sur lesquels nous avons cru devoir particulièrement insister. Il résulte de tout ce qui précède ;

1°. Que les objets dont est composée la soupe de légumes, sont bons chacun à part, et que, réunis par leur combinaison avec l'eau au moyen de la cuisson, ils offrent un tout plus élaboré, plus homogène, et plus approprié à l'effet alimentaire;

2°. Que cette soupe, dont on peut à volonté varier la saveur à l'infini, est, dans toutes les périodes de la vie, susceptible de fournir à l'universalité des citoyens peu aisés, une ressource alimentaire que nulle autre ne sauroit aussi avantageusement remplacer;

3°. Qu'en accréditant son usage dans tous nos départemens, dans tous les établissemens où l'on a beaucoup d'individus à nourrir, ce sera un moyen assuré de maintenir, d'étendre même la culture des pommes de terre, et de diminuer la consommation du pain, d'où résultera nécessairement une augmentation de richesse territoriale;

4°. Que la nourriture principale préparée pour cinq cents personnes, opérera à-la-fois une économie considérable de combustible, de main-d'œuvre et de temps, en même-temps qu'elle perfectionnera l'aliment et le réduira au plus bas prix;

5°. Que la soupe de légumes, préparée ainsi en commun, convient spécialement dans les maisons où le consommateur sera à portée de la manger chaude, et donnera aux hommes bienfaisans la faculté de faire beaucoup d'aumônes, sans augmenter les sommes que leurs moyens permettent d'y destiner;

6°. Enfin, que le fourneau de *Rumford*, qui n'est que l'application des connoissances physiques sur les moyens de distribuer économiquement le calorique, doit être employé, non-seulement à la confection de la soupe de légumes, mais encore de toutes celles qu'on prépare en grand, et généralement pour toutes les chaudières destinées aux procédés des arts et des manufactures.

NOTICE

SUR LA MICARELLE, LA SAHLITE, LA WERNERITE, L'HONIGSTEIN ET L'AUGITE,

Par J.-C. Delamétherie.

La *micarelle* est une substance qui a un léger aspect micacé, sa couleur est celle du mica blanc un peu grisâtre.

Sa dureté n'est pas considérable.

Haüy en a qui est cristallisée en prisme quadrangulaire et en prisme octogone.

Les sommets de ces prismes sont oblitérés, ainsi on ne sauroit en déterminer la forme.

Cette substance se trouve à Arandal.

Elle diffère de la micarelle de Kirwan, qui n'est qu'un mica noir.

La *sahlite*, dont la description par M. Dandrada se trouve dans le cahier du mois précédent, cristallise. Haüy en a des cristaux qui sont des prismes octogones terminés par une face oblique.

Quoique je l'aie fondue comme le feldspath, elle paroît absolument en différer.

La *wernerite*. Haüy en a des cristaux qui sont des prismes à huit pans inclinés entre eux de 135°. Leurs sommets sont composés de quatre pentagones inclinés d'environ 121°. sur leurs pans correspondans.

La malacolite est la même substance que la sahlite.

L'*honigstein* ou pierre de miel, de Werner, est une substance combustible, de couleur de miel (d'où lui vient son nom d'honigstein), elle cristallise en octaèdre et en dodécaèdre à plans rhombes. Les chimistes ne sont point encore d'accord sur ses principes. Klaproth vient d'en donner une nouvelle analyse : il en a retiré,

Alumine...

Acide végétal particulier...

Les proportions de carbone et d'hydrogène que contient cet acide, diffèrent de celles des autres acides végétaux.

L'augite. On trouve dans les mines d'Arandal en Norwège, si riches en nouvelles substances minérales, des cristaux d'un vert noirâtre qui ont la forme du piroxène ou volcanite. C'est un prisme octogone terminé par une pyramide trièdre : j'en ai de beaux cristaux que m'a donné M. Manthey.

Il paroît que c'est la véritable augite de Werner.

NOTE

SUR L'ÉTIAGE DE LA SEINE A PARIS,

Faisant suite du mémoire de L. Cotte, sur les abaissemens de la Seine, inséré dans le cahier précédent.

J'ai consulté le cit. *Prony*, que ses travaux relatifs au nivellement de la Seine mettoient plus en état que personne de me donner sur cet objet des renseignemens sûrs. Ce savant a eu la complaisance de me communiquer l'extrait d'un mémoire écrit en ventôse (4 février 1796), dans lequel il donne la *définition de l'étiage de la Seine, les hauteurs auxquelles sont placés les zéros des échelles tracées sur différens ponts de la traversée de Paris, la pente totale de la Seine depuis le pont de la Tournelle jusqu'au pont de la Révolution, et l'étiage indiqué par les échelles du pont de la Tournelle jusqu'au pont de la Révolution.*

On entend par l'*étiage* d'une rivière, sa plus petite hauteur dans *un lieu donné*, puisé par rapport a un *point de niveau fixe.* La désignation de l'*étiage* d'une rivière doit toujours se rapporter à une section déterminée de son cours, et à une certaine époque ou année à laquelle on auroit observé sa plus petite hauteur, ensorte que l'expression de cet étiage change lorsque des observations plus reculées font connoître que la rivière est susceptible d'un plus grand abaissement. Ainsi avant 1788 l'étiage rapporté au zéro de l'échelle du pont des Tuileries, étoit d'un pied 9 pouces 9 lignes, et cette hauteur se rapportoit à une observation faite en 1719; mais en 1788 les eaux sont descendues de 4 pouces plus bas qu'en 1719, ainsi l'étiage rapporté

porté au zéro de l'échelle du pont des Tuileries est d'un pied 6 pouces à très-peu-près, d'après la plus petite hauteur connue observée en 1788 (elle a été la même à-peu-près, cette année 1800).

Les hauteurs auxquelles sont placés les zéros des échelles sur différens ponts de la traversée de Paris, ont été déterminées par les nivellemens faits par le cit. *Prony*; et elles forment des rapports au moyen desquels on pourra dans tous les temps connoître la pente de la Seine dans la traversée de Paris; elle est sujette à des irrégularités très-remarquables. Ces repaires sont au nombre de cinq; savoir, l'échelle de l'Estacade de l'île Louvier, et celles des ponts de la Tournelle, au Change, des Tuileries et de la Révolution. Les zéros de ces échelles n'étant ni au même niveau absolu, ni à la même profondeur dans la rivière, voici le tableau de l'excès de hauteur, les uns sur les autres, en prenant pour terme de comparaison le zéro de l'échelle du pont de la Révolution comme étant le plus bas de tous.

INDICATION DES ÉCHELLES.	Hauteur des zéros des échelles au-dessus du zéro de celle du pont de la Révolution.	Les mêmes hauteurs en anciennes mesures.		
	Décimètres.	Pieds.	Pouc.	Lig.
Pont de la Révolution.	0, 0	0	0	0
Pont des Tuileries. . .	1, 172	0	4	4
Pont au Change. . . .	3, 608	1	1	4
Pont de la Tournelle. .	18, 734	5	9	3
Estacade de l'île Louvier	18, 058	5	6	9

La pente de la rivière, du pont des Tuileries à celui de la Révolution, est à très-peu-près de 12 centimètres (6 lignes) de

l'un à l'autre ; de manière que les échelles marquent sensiblement la même hauteur d'eau, et indiquent les états de la rivière qui ne permettent pas la navigation au-dessous de Paris; savoir, lorsqu'elles marquent 2 pieds 6 pouces dans les basses eaux, et 14 pieds dans les hautes eaux.

Les échelles de l'Estacade de l'île Louvier et du pont de la Tournelle indiquent les états de la rivière qui ne permettent pas la navigation au-dessus de Paris; savoir, lorsqu'elles marquent 1 pied dans les basses eaux, et 16 pieds dans les hautes eaux.

Comme la pente de la Seine dans la traversée de Paris n'est pas régulière, et qu'elle dépend tant des crues que des circonstances locales, il n'est pas possible qu'elle indique le même numéro sur chacune des échelles. Le cit. *Prony* a trouvé que la pente totale de la Seine entre les ponts de la Tournelle et de la Révolution, varie depuis 6 $\frac{1}{2}$ jusqu'à 13 décimètres (ou depuis 2 jusqu'à 4 pieds). On peut trouver par un calcul fort simple, la pente totale de la Seine, correspondante à chaque jour auquel on auroit observé les hauteurs de l'eau aux ponts de la Tournelle et de la Révolution. La règle consiste à ajouter 5 pieds 9 pouces 3 lignes à la hauteur observée au pont de la Tournelle, et à retrancher de la somme la hauteur observée à celui de la Révolution; ainsi le 9 décembre 1788 l'eau à l'échelle du pont de la Tournelle, marquoit... 0 pieds. 0 pouces. 0 lignes.

Nombre constant.............. 5 ..... 9 ...... 3.

Somme.................. 5 ..... 9 ...... 3.

Le même jour l'échelle du pont des Tuileries qui donne sensiblement les mêmes cotes que celles du pont de la Révolution, marquoit.......................... 3 pieds 6 pouces 0 lignes.

Différence ou pente totale...... 2.... 3 ..... 3.

D'après cette règle appliquée aux hauteurs relevées de plusieurs années aux ponts de la Tournelle et des Tuileries, le cit. *Prony* a trouvé que la pente moyenne étoit d'environ un mètre ou trois pieds un pouce.

Le citoyen *Prony* pense qu'on s'est trompé en disant comme M. Ph. *Buache*, et après lui le cit. *Dumoutier*, que le niveau de l'étiage du pont de la Tournelle répondoit à un pied de

l'échelle de ce pont. Il paroît, ajoute le cit. *Prony*, que l'échelle dont il s'agit a été établie pour mesurer la hauteur des eaux au-dessus de l'étiage en commençant à compter de l'étiage même, et on a observé ensuite que la rivière ne devenoit navigable que lorsque les eaux s'élevoient d'un pied au-dessus de leur état le plus bas. Les vents règnans, ou des causes locales telles que des encombremens plus ou moins grands du lit de la rivière, rendent impossible la fixation exacte des étiages respectifs des deux échelles dont nous parlons. En effet, un nombre considérable de bateaux peut être regardé comme une espèce de barrage qui produit un *remou*, d'où il résulte un haussement de niveau dans les eaux supérieures. « Je pense néanmoins, conclut le cit. *Prony*, que la hauteur de l'étiage au pont de la Révolution est entre un pied six pouces et deux pieds de l'échelle qui y est placée; et les assises de fondation des piles établies d'après l'ancienne cote d'étiage doivent être à découvert lorsque les eaux ont le plus grand abaissement possible. La navigation exige encore deux pieds de hauteur d'eau environ au-dessus de celle de l'étiage, et ne devient possible qu'entre deux pieds et demi et trois pieds. »

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Entomologie, ou *Histoire naturelle des insectes, avec les différences spécifiques, la description, la synonimie et la figure enluminée de tous les insectes connus*; *grand in*-4°., par G. A. Olivier, de l'Institut national : 23e. livraison.

Cet ouvrage, retardé par un voyage de six années que l'auteur a fait par ordre du gouvernement, dans les contrées orientales, sera bientôt terminé ; il contiendra cinq volumes, ou à-peu-près 26 livraisons. Celle que nous annonçons aujourd'hui forme les trois quarts du quatrième volume, et comprend le discours de 56 planches.

On peut s'adresser à l'auteur, rue Dominique d'Enfer, n°. 734.

Chez Carette, à la place Victoire, n°. 11.

Chez Bazan, marchand d'estampes, rue Serpente.

Chez Tilliard, libraire, rue Pavée-André-des-arts.

Ce superbe ouvrage est connu du public; nous nous contenterons de dire que c'est un des plus beaux qu'il y ait sur les insectes; les descriptions en sont exactes et précises; les caractères pris ordinairement d'après les organes de la bouche et de la nutrition sont bien tranchés. Les figures sont bien dessinées et bien gravées. On sait que les figures sont de la plus grande utilité pour des objets aussi petits, et qui sont souvent assez difficiles à distinguer les uns des autres. On voit combien cet ouvrage est utile à ceux qui veulent étudier les insectes.

Nouvelle voilure pour les vaisseaux de toutes grandeurs, et particulièrement pour ceux qui seroient employés au commerce, précédée de lettres à Franklin sur la marine, par David Leroy, membre de l'Institut national, de celui de Bologne, de la société des antiquaires de Londres, et de la société philosophique de Philadelphie; écrit servant de suite et de complément à ceux qu'il a publiés sur la marine ancienne. A Paris, chez l'auteur, Palais des Sciences et des Arts; un vol. in-8°.

L'auteur a déja publié plusieurs ouvrages que nous avons fait connoître, sur les voilures des vaisseaux. Il insiste sur les voiles basses qu'il croit plus utiles que les autres. Il a réuni ici

une partie de ce qu'il a publié à cet égard ; ainsi le public ne peut que bien accueillir ce nouvel ouvrage.

Tableaux élémentaires d'histoire naturelle à l'usage de l'école centrale du département d'Indre-et-Loire ; seconde partie. Cours de l'an pair. (animaux, l'homme). A Tours, chez F. Vauquer-Lambert, imprimeur de l'école centrale, un vol. in-4°.

Ces tableaux paroissent très-bien faits et remplir le but de l'auteur ; aussi ont-ils obtenu le prix qui avoit été proposé.

Topographie rurale, économique et médicale de la partie méridionale des départemens de la Manche et du Calvados, connus ci-devant sous le nom de Bocage, suivie d'un exposé de quelques moyens propres à fertiliser cette contrée, et à rendre ses transactions commerciales plus faciles ; avec des notes, par le cit. Roussel, médecin de l'armée d'Italie. A Paris, de l'imprimerie de madame Huzard, rue de l'Eperon ; un vol. in-8°.

Cette topographie est très-bien faite et digne des talens du docteur Roussel. Il décrit avec clarté le local dont il parle, et fait voir toute l'influence qu'il peut avoir sur l'économie rurale.

Journal de médecine. Les cit. Corvisart, J. J. Leroux et Boyer, tous trois professeurs de l'école de médecine de Paris, etc. etc., se proposent de donner au public la continuation du Journal de médecine, chirurgie, pharmacie, etc., rédigé successivement par MM. Vendermonde, Roux, les CC. Bacher et Dumangin, et enfin le cit. Bacher. Ils conserveront le format in-12 de l'ancien journal, et ils emploieront les mêmes caractères. Il paroîtra tous les mois, à commencer en vendémiaire an 9, un cahier de 76 pages. Le prix de l'abonnement est de 12 francs pour Paris, et de 15 francs pour les départemens, franc de port. *On s'abonne chez le cit. Migneret, imprimeur, rue Jacob*, n°. 1,186.

Les noms des auteurs de ce nouveau journal sont bien dignes de mériter la confiance du public.

Instruction sur l'art de faire le vin, par A. A. Cadet-Devaux, membre des sociétés d'agriculture des départemens de la Seine, de Seine-et-Oise, du Doubs, etc. etc., publiée par ordre du gouvernement. A Paris, de l'imprimerie de H. Agasse, un vol. in-8°.

Cette instruction est fondée sur les principes les plus certains de la physique. Elle ne sauroit être trop connue.

Conjectures sur la cause de la diminution apparente des eaux sur notre globe, adressées au cit. François de Neufchâteau, par EUSÈBE SALVERTE.

Ut potero explicabo, nec tamen ut pythius Apollo, certa ut sint ac fixa quæ dixerim : Cic. tuscul.

A Paris, de l'imprimerie de Demonville, rue Christine, n°. 12, un vol. in-8°.

L'objet de cet ouvrage est du plus grand intérêt.

Pharmacica elementa chimiae recentioris fondamentis innixa, auctore Francisco Carbonell, pharmacopaeo botanico civitatis barcinonensis collegâ, philosophiae ac medicinae doctore.

Nihil est tam nobile et honorificum quam in consimilium nostrorum utilitatem labores nostros impendere. S. Augustinus de civitate Dei.

Quidquid præcipies esto brevis ut cito dicta percipiant animi dociles tentantque fideles. *Horat. de art. poet.* Barcinone et Parisiis apud Mequignon natu majorem bibliopolam viâ scholæ medicinæ. Un. vol. in-8°.

Ces élémens de pharmacie paroissent rédigés avec beaucoup de soin.

Visites à la prison de Philadelphie, ou énoncé exact de la sage administration qui a lieu dans les divers départemens de cette maison ; ouvrage où l'on trouve l'histoire successive de la réformation des loix pénales de la Pensylvanie, avec des observations sur l'impolitique et l'injustice des peines capitales, en forme de lettres à un ami ; par Robert J. TURNEBULL, traduit de l'anglais et augmenté d'un plan qui en offre les différentes parties, par le docteur PETIT-RADEL, professeur aux écoles de médecine de Paris. Un vol. in-8°.

A Paris, chez Gabon, libraire, près les écoles de médecine.

Chez J.-J. Fuchs, libraire, rue des Mathurins.

Chez Desenne, Palais-Egalité.

On ne sauroit trop admirer l'administration des prisons de Philadelphie.

Mémoire sur la peripneumonie chronique ou *phtisie pulmonaire qui affecte les vaches laitières de Paris* et des environs, avec les moyens curatifs et préservatifs de cette maladie, et des observations sur l'usage du lait et de la viande des vaches malades, par J. B. HUZARD, vétérinaire, membre

de l'Institut de France, du conseil d'agriculture du ministère de l'intérieur, du jury d'instruction de l'école vétérinaire d'Alfort, etc. Nouvelle édition imprimée par arrêté de la société d'agriculture et de l'administration départementale de la Seine. A Paris, de l'imprimerie et dans la librairie de madame Huzard, rue de l'Eperon St.-André des-Arcs, n°. 11 ; un vol. in-8°.

Le succès de ce petit ouvrage prouve son utilité.

Observations sur l'institution des sociétés d'agriculture, et sur les moyens d'utiliser leurs travaux, imprimées par ordre de la société d'agriculture du département de la Seine, par J. B. Rougier de la Bergerie. A Paris, de l'imprimerie de madame Huzard, rue de l'Eperon, n°. 11. Un vol. in-8°.

Ces sociétés répandant des connoissances sur l'agriculture, on ne sauroit les trop encourager.

Traité des engrais, tiré des différens rapports faits au département d'agriculture d'Angleterre, avec des notes, suivi de la traduction des mémoires de Kirwan, sur les engrais et de l'explication des principaux termes chimiques employés dans cet ouvrage, par F. G. Maurice, secrétaire de la société des arts de Genève, associé correspondant de la société des sciences, belles lettres et arts de Bordeaux, de la société d'agriculture du département de la Seine, et de la société philotechnique de Paris.

Arida tantum
Ne saturare fimo pingui pudeat sola, neve
Effœtos cinerem immundum jactare per agros.
Virgil., Georg.

Un vol. in-8°. A Genève, de l'imprimerie de la Bibliothèque britannique, et se vend chez Paschoud, libraire ; et se trouve à Paris chez Fuchs, libraire, rue des Mathurins ; Murand, libraire, rue des Grands-Augustins, Henrichs, à l'ancienne librairie de Dupont, rue de la loi, n°. 1,231.

L'industrie anglaise si célèbre par les arts utiles et les manufactures est bien éloignée de negliger l'agriculture. On a établi un département uniquement pour l'agriculture, et Arthur Young en est le chef. Ce département fait des rapports sur les différentes parties de l'économie rurale.

Un des collaborateurs de la Bibliothèque britannique, F. G. Maurice, de Genève, a fait un savant extrait de ce qui a été

publié par ce département sur les engrais. Il l'a enrichi de notes que lui ont fourni des expériences particulières qu'il a faites, ainsi que bien d'autres cultivateurs. Il a discuté par les principes de la chimie les différens procédés qu'on suit. Enfin, il a terminé son ouvrage par l'excellent mémoire de Kirwan sur les engrais.

Ce traité ne peut donc qu'être très-utile aux agriculteurs, et il seroit à souhaiter qu'il fût très-répandu parmi eux.

TABLE

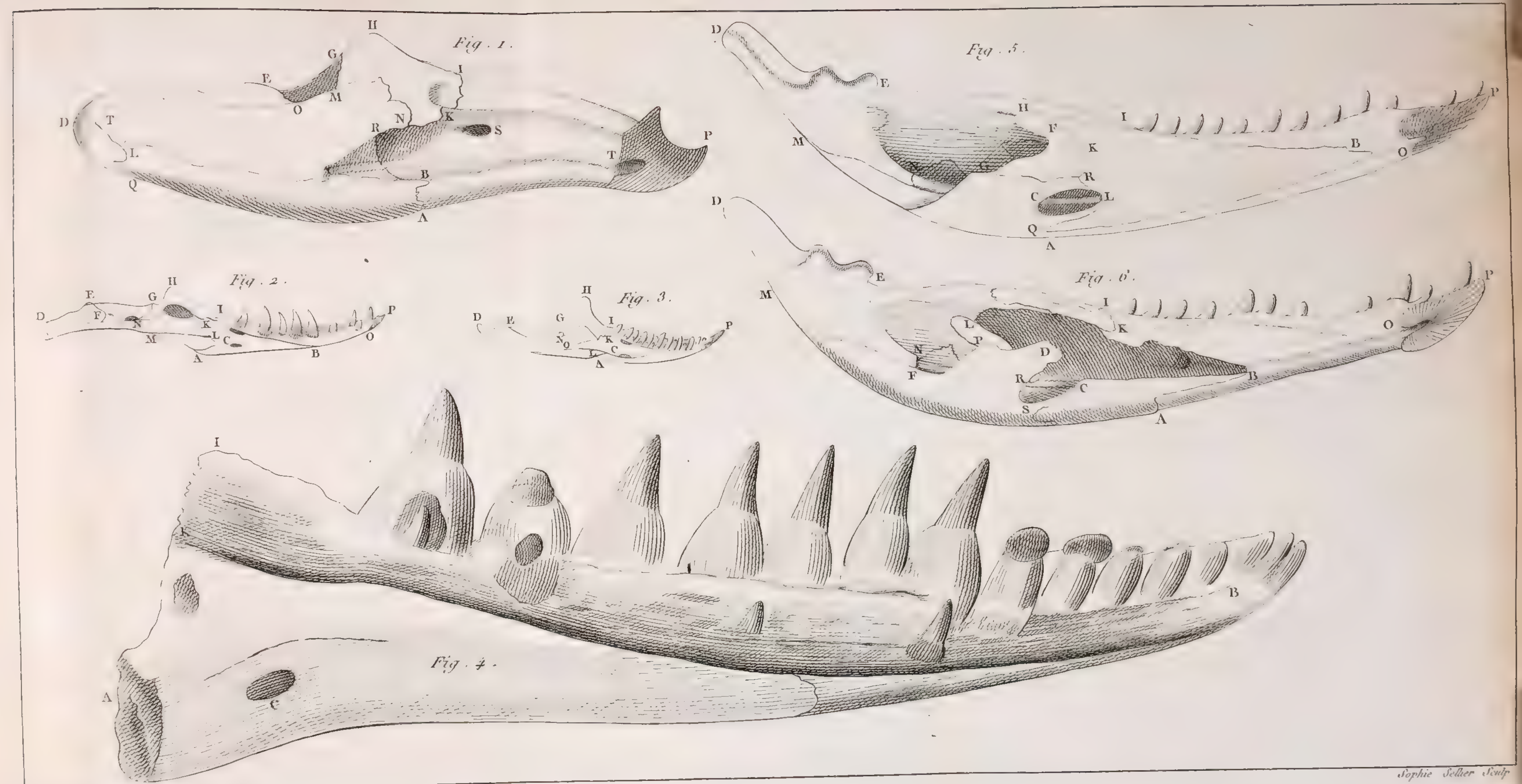
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



Fig. 5.

Fig. 6.

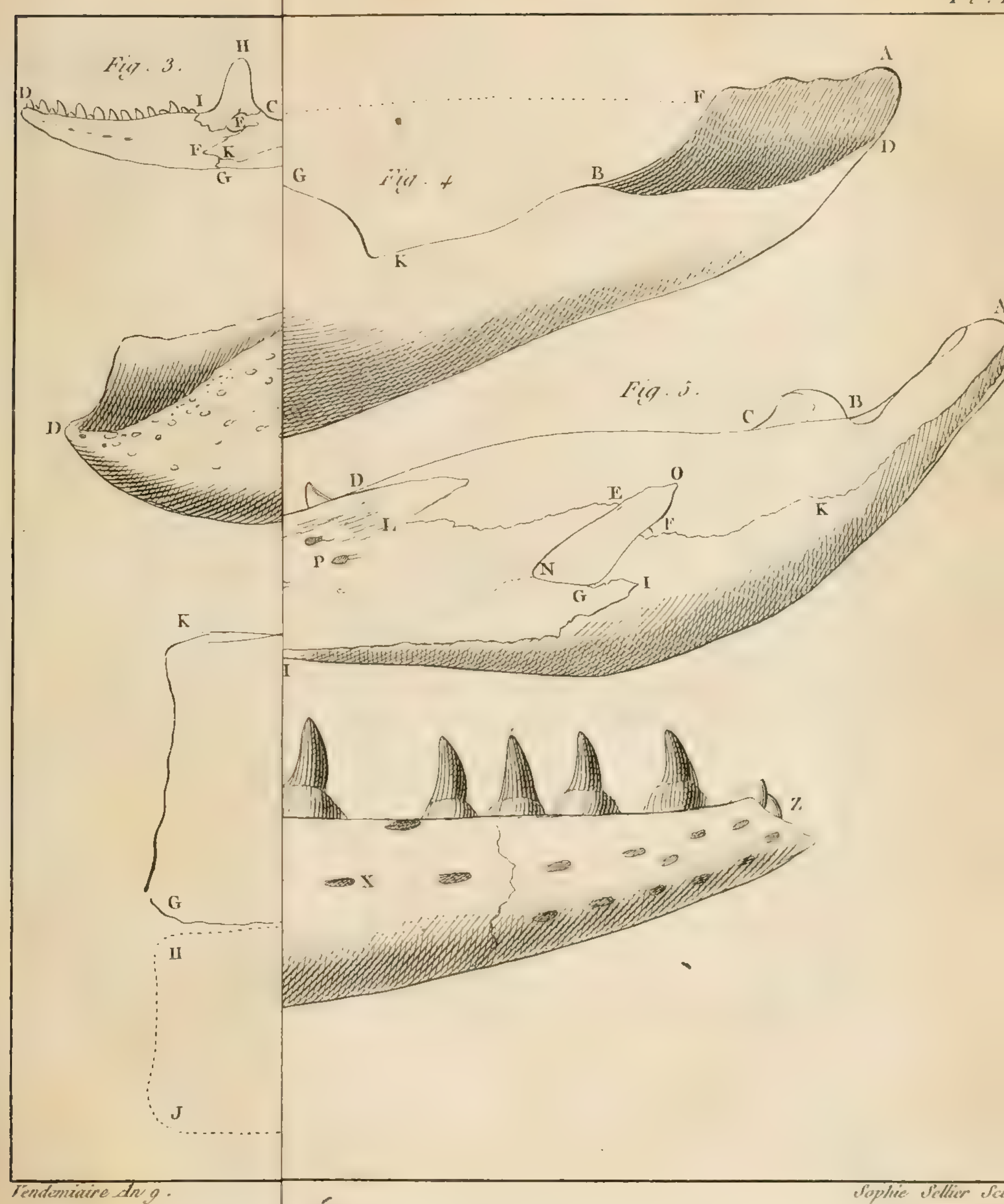
Vendemiaire *Sophie Sellier*



Vendemiaire An 9.

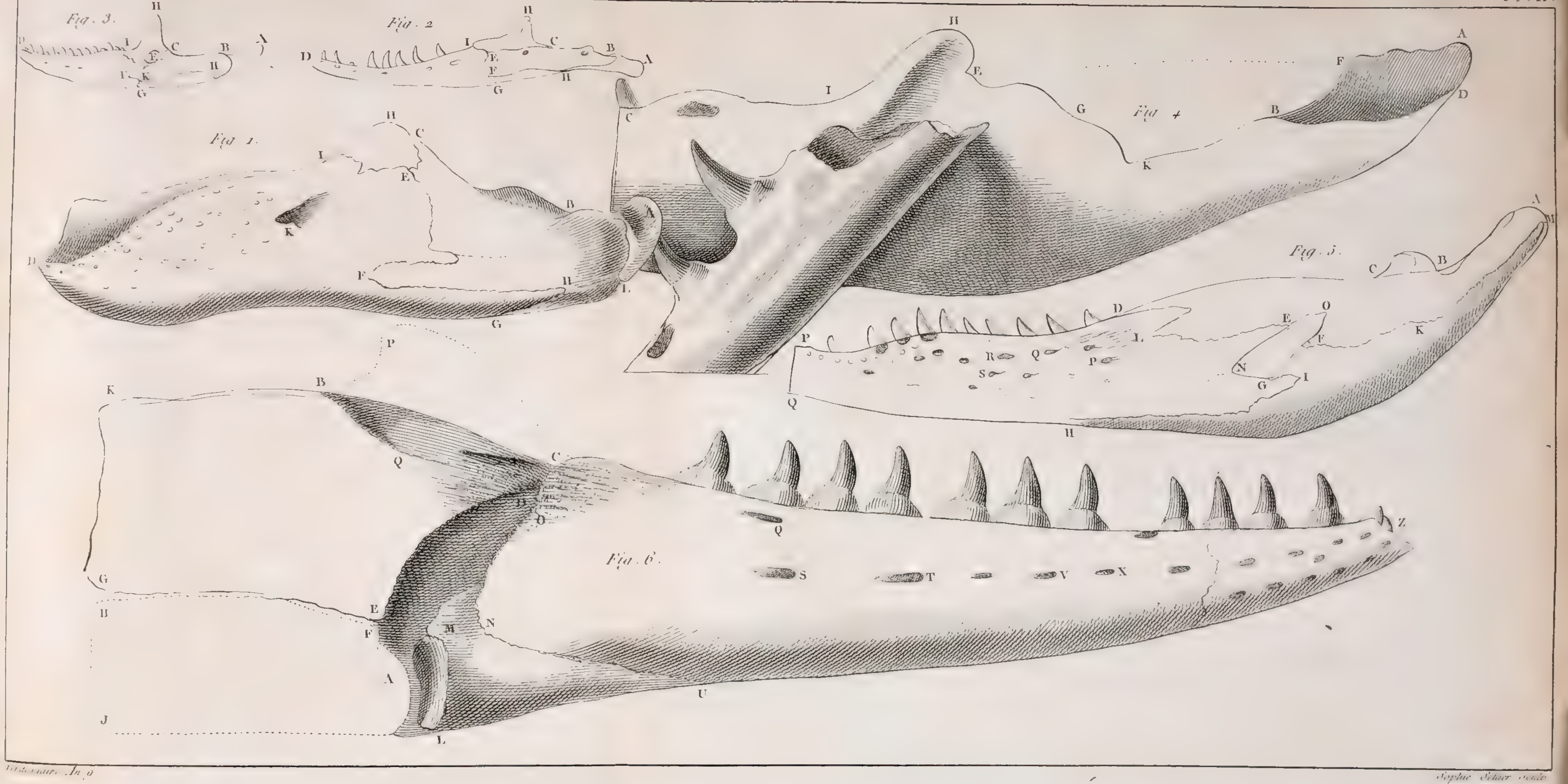
Sophie Sellier Sculp.

Pl. I



Vendemiaire An 9.

Sophie Sellier Sc.


Fig. 3.
Fig. 2
Fig. 1.
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 6.
Sophie Leluer sculp.

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

BRUMAIRE AN 9.

DE LA FORMATION DU SEL DE GLAUBER

(SULFATE DE SOUDE), PENDANT LE GRILLAGE DES MINÉRAIS,

Dans l'atelier d'amalgamation de Freyberg; de la manière de retirer ce sel, et de son usage dans les verreries,

PAR P. ESLINGER.

Les minérais que l'on amalgame pour en tirer l'argent, contiennent une grande quantité de pyrites sulfureuses, et peu ou point de plomb. Ces minérais, extraits de la mine, sont bocardés et lavés, puis on les porte à l'atelier d'amalgamation où on les mêle avec 10 pour cent de sel commun (muriate de soude). Les minérais, ainsi mêlés, sont grillés dans des fourneaux de grillage; ces fourneaux ressemblent assez aux fours des boulangers; la voûte en est plus basse et sur un côté du four on ménage un espace ou chauffe, dans laquelle on fait le feu avec du bois de sapin : la flamme qui s'étend sur la voûte grille le minérai placé sur le sol du four.

Dès que le minérai est étendu sur le sol du fourneau, on allume le feu; on l'augmente successivement, et au bout d'une heure environ, on le laisse éteindre, et l'on continue a remuer pendant deux ou trois heures le minérai avec une espèce de rateau de fer, ensuite on rallume le feu, on remue encore le minérai pendant une heure et puis on le retire.

Dans le commencement du grillage la flamme allume le soufre des pyrites, ce soufre continue à brûler lorsqu'on a cessé le feu; en se brûlant il attire l'oxygène de l'air atmosphérique et se convertit en acide sulfurique. Cet acide décompose le muriate de soude ainsi que le phosphate et fluate de chaux qui se trouvent dans les minérais; il s'empare de la soude et forme avec elle du sulfate de soude (sel de Glauber); il se combine aussi avec quelques portions de fer et forme du sulfate de fer. L'acide muriatique se trouve alors libre : une partie de cet acide s'unit avec l'argent, qui étoit oxidé dans les minérais ou qui s'oxide par le grillage, et forme du muriate d'argent (argent corné) : l'autre partie, et c'est la plus considérable, se combine avec l'alumine et oxide de fer, qui étoient dans les minérais. L'acide phosphorique et l'acide arsénique que le grillage dégage de l'arsenic, s'unissent avec de la soude et donnent des phosphates et arséniates de soude. Si la quantité de muriate de soude est trop considérable, il en reste une partie qui n'a point éprouvé de décomposition. Enfin lorsqu'on rallume le feu pour la seconde fois, l'acide fluorique ainsi que la portion d'acide muriatique qui s'étoit combiné avec l'alumine et le fer se volatilisent; l'odeur qui s'exhale vers la fin du grillage est un indice de cette volatilisation.

Après que les minérais sont grillés, on les réduit en une espèce de farine au moyen des moulins construits à cet effet dans l'atelier d'amalgamation. Dans ce même atelier il y a une salle où se trouvent vingt tonneaux (1) placés sur quatre rangs, soutenus horisontalement sur leur axe autour duquel ils tournent : le mouvement leur est communiqué par deux arbres horisontaux garnis de pignons et mus par une seule roue qu'un courant d'eau fait mouvoir. Dans chacun de ces tonneaux on met environ 10 quintaux de farine minérale, 5 quintaux de mercure, trois quintaux d'eau et 60 livres de plaques de fer; ces plaques sont de la grandeur et de la forme des dames à jouer. Les tonneaux

---

(1) Les tonneaux, les moulins à minérais, les fourneaux de grillage, etc., ainsi que tous les procédés que l'on emploie pour amalgamer les minérais, se trouveront décrits en détail dans l'intéressant ouvrage que M. de Charpentier, vice-directeur général des mines, et directeur de l'amalgamation en Saxe, publie dans ce moment sur l'amalgamation. Cet ouvrage sera enrichi de plusieurs planches. Le magnifique atelier d'amalgamation que l'on a construit à Freyberg, d'après les idées et plans de M. de Charpentier, est le plus grand et le mieux entendu qui existe encore.

remplis, on les fait tourner 16 ou 18 heures. Pendant ce temps le fer s'empare de l'acide qui étoit dans le muriate d'argent : l'argent libre se combine avec le mercure et forme l'amalgame : les sels solubles se dissolvent dans l'eau. Cette eau ou lessive tient en dissolution du sulfate de soude (sel de Glauber), du muriate de soude, du sulfate de fer, un peu de phosphate et arséniate de soude, et peut-être encore quelques-autres substances.

Lorsqu'au bout de ces 18 heures, on juge que le mercure s'est saisi de tout l'argent, on fait écouler l'amalgame (le mercure chargé d'argent est fluide; car les minérais employés à l'amalgamation ne contiennent guère que 4 onces d'argent par quintal; ainsi les 5 quintaux de mercure portent 40 onces d'argent; ce mercure est mis dans des sacs de coutil, et l'amalgame qui reste dans ces sacs contient de 6 à 7 parties de mercure sur une d'argent), puis l'eau, et ensuite on ôte les résidus terreux; ces résidus sont lavés et la lessive est jointe à l'eau qui est sortie des tonneaux.

Ce fluide ainsi imprégné de sels est mis dans une cuve de bois oblongue, d'une capacité à contenir environ 160 pieds cubes : cette cuve est traversée par un tuyau de cuivre dans lequel on fait le feu (avec de la tourbe). Au bout de 5 à 6 heures la liqueur commence à bouillir, on facilite l'évaporation à l'aide d'un moulinet (1) dont les bras sont garnis de palettes, ce moulinet est à moitié plongé dans la liqueur, son axe est horisontal, et on le fait tourner à l'aide d'une manivelle. Après 40 ou 42 heures d'ébulition la liqueur étant au point de cristallisation, on la laisse reposer une demi-heure en entretenant une chaleur de 70°, pendant ce temps il se dépose un sédiment de couleur rouge. Après cela on procède à la cristallisation par une chaleur de 25°. Le sulfate de soude se cristallise entraînant avec lui l'arséniate et phosphate de soude; le muriate de soude, le sulfate de fer restent dans l'eau mère. On retire d'une cuve environ 8 à 10 quintaux de sulfate de soude, et la quantité qu'on en obtient à Freyberg, de cette manière, peut-être de deux mille quintaux par an.

Ce sel est vendu aux verreries où sans préparation et sans

---

(1) Cet appareil à évaporer est de l'invention de M. Lampadius, professeur de chimie et métallurgie à l'école des mines de Freyberg : la théorie exposée dans ce mémoire lui appartient également.

intermède on l'employe avec la silice à la fabrication du verre. Il paroîtra extraordinaire à bien des personnes que, pendant la vitrification, la soude abandonne l'acide sulfurique pour se combiner avec la silice; car on sait que l'acide sulfurique précipite la silice et l'enlève à la soude qui la tenoit en dissolution; mais cela n'a lieu qu'à une foible température; car si l'on met dans une cornue de terre trois parties de sulfate de soude et une partie de silice, que l'on adapte un récipient à la cornue et que l'on pousse le feu jusqu'à l'incandescence, il restera dans le fond de la cornue un verre blanc: et dans le récipient on trouvera de l'acide *sulfureux* et de l'azote: dans cette opération, le calorique s'est emparé de l'acide et la soude combinée avec la silice a formé le verre.

Lampadius a fondu une livre de basalte brun sec dans une cornue de terre: il est passé 5 gros d'eau dans le récipient L'obsidienne a donné encore une plus grande quantité d'eau, cela pourroit-il avoir lieu si ces fossiles étoient d'origine volcanique?

P. S. Dans le mémoire imprimé dans ce Journal, sur la *division et la classification des montagnes et roches, d'après le conseiller Werner* (prairial an 8, pag. 473), il y a quelques corrections à faire.

Le *graustein* de Werner est une roche appartenante au trapp secondaire; il se trouve sur le Vésuve, et n'est point le *saxum metalliferum* de de Born. C'est une roche composée de feldspath et de hornblende. Le feldspath domine; mais ces substances sont si intimement liées, qu'il est difficile de les distinguer. Le graustein contient souvent de l'olivine et quelquefois de l'augite. L'augite de Werner est votre pyroxène, et le beril votre aigue-marine.

Il est dit dans ce mémoire, que le mica ne se trouve point dans le basalte: on le croyoit autrefois; mais depuis on a trouvé quelques roches de basalte renfermant du mica.

C'est le porphyre et non le *thonstein* qui est riche en métaux. La *wacke* est une espèce de basalte.

La *grauwake* est entièrement différente. Aussi M. Werner aimeroit mieux qu'on dise en français *grauwacke* que *wacke grise*.

Faute à corriger dans le même mémoire, page 472, ligne 33: les cristaux qu'on obtint étoient bleus; *lisez* étoient blancs.

SUITE DE LA COMPARAISON

DES

TEMPÉRATURES PROBABLES

De chaque constitution lunaire, annoncées dans *l'annuaire météorologique, pour l'an* 8, avec les températures observées de ces mêmes constitutions pendant les six derniers mois de la même année,

Par L. Cotte, Administrateur de la Bibliothèque nationale du Panthéon, etc.

Après avoir donné dans ce Journal (année 1800, première partie, page 358) une pareille comparaison pour les six premiers mois de l'an 8, je vais présenter aujourd'hui la comparaison des températures probables et des températures observées pendant les six derniers mois de la même année.

J'avois dit, d'après le cit. *Lamark*, qu'il avoit trouvé une cause d'anomalie qui tenoit à l'époque des quadratures de la lune avant ou après les lunistices; dans le premier cas, disoit-il, la constitution atmosphérique est troublée; dans le second cas, elle marche assez régulièrement. Depuis l'impression de mon premier mémoire, je tiens du même savant, que cet aperçu étoit encore contrarié par des observations ultérieures.

Il résulte de cette incertitude et du tableau comparatif dont j'offre aujourd'hui la suite, qu'il n'est pas encore temps de prédire les températures, du moins pour des termes aussi rapprochés que le sont les constitutions lunaires, boréales et australes. Tout se réduit jusqu'à présent à *soupçonner* une conformité de température tous les dix-neuf ans, et encore cette conformité n'a-t elle rapport qu'à la température générale de l'année sèche ou humide, froide ou chaude. Multiplions les observations, mais ne nous pressons pas de prononcer sur leurs résultats.

On doit toujours savoir gré au cit. *Lamark* d'avoir fixé l'attention des observateurs sur certaines périodes. On ne parviendra à des résultats utiles, qu'en combinant ainsi les observations météorologiques avec les divers phénomènes de la nature ; c'est un enchaînement de causes et d'effets que nous ne pouvons pas trop étudier.

Températures probables.	*Températures observées.*
Constitution boréale, *du* 4 *au* 18 *germinal.*	
Vents de sud-ouest, de nord-ouest, de sud et d'ouest. — Temps couvert, humide, de temps en temps pluvieux, plus clair ensuite par intervalles.	Vent sud. — Temps doux, couvert et pluvieux.
Constitution australe, *du* 19 *germinal au premier floréal.*	
Vents de nord, de nord-est, de nord-ouest et d'ouest. — Temps beau, souvent clair, sec mais froid, avec un peu de gelée la nuit et le matin ; vers la fin temps nébuleux et sombre.	Vent sud-ouest. — Temps doux et humide.
Constitution boréale, *du* 2 *au* 15 *floréal.*	
Vents d'ouest, de sud-ouest, de sud et de nord-ouest. — Temps couvert froid et humide, pluvieux par intervalles ; en général mauvais et désagréable.	Vents sud et nord-est. — Temps d'abord couvert, pluvieux, assez doux ; ensuite beau, sec et chaud.
Constitution australe, *du* 16 *au* 28 *floréal.*	
Vents de nord-ouest, de nord,	Vents sud-ouest, est et nord-

Températures probables.	*Températures observées.*
de nord-est et même d'est. — Temps d'abord nébuleux par intervalles, puis clair ensuite et assez beau ; mais sec et froid en général, avec de petites gelées tous les matins.	est. — Temps d'abord sec et chaud, ensuite froid, pluvieux, venteux, point de gelées.
Constitution boréale, *du* 29 *floréal au* 12 *prairial.*	
Vents de sud, de sud-ouest et d'ouest qui varieront ; et sur la fin vent de nord-ouest. — Temps doux, couvert, pluvieux, orageux, peut-être tempêtueux ensuite.	Vents d'abord sud-ouest, ensuite nord. — Temps d'abord doux, ensuite froid et pluvieux. Ciel presque toujours couvert.
Constitution australe, *du* 13 *au* 25 *prairial.*	
Vents de nord-ouest, de nord foibles, de nord-est et mixtes. — Temps très-beau, sec, clair, calme, nuages élevés, interrompus, sur la fin pommelés.	Vents nord-ouest et ouest. — Temps couvert, froid, assez humide.
Constitution boréale, *du* 26 *prairial au* 10 *messidor.*	
Vents foibles de sud-est, de sud, de sud-ouest et même d'ouest, avec des variations dans leur force et leur durée. — Temps calme, chaud, nébuleux ensuite et très-propre aux orages auxquels pourront succéder des temps pluvieux par intervalles.	Vents nord d'abord, ensuite ouest. — Temps couvert, froid, sec ; de la chaleur à la fin, point d'orages.

Températures probables.	*Températures observées.*
Constitution australe, *du* 11 *au* 22 *messidor.*	
Vents d'ouest, de nord et de nord-ouest, et peut-être de nord-est. — Temps encore un peu pluvieux par intervalles, et même chaud et calme.	Vents nord-est et ouest. — Temps très-chaud et très-sec.
Constitution boréale, *du* 23 *messidor au* 7 *thermidor.*	
Vents foibles de sud, de sud-est, de sud-ouest, et d'ouest vers la fin. — Temps calme, très-chaud, propre aux orages, et dangereux pour la campagne.	Vent nord-est. — Temps chaud et très-sec; point d'orages.
Constitution australe, *du* 8 *au* 20 *thermidor.*	
Vents foibles de nord-ouest ou de nord pendant quelques jours; de nord-est ensuite, et enfin d'ouest. — Temps chaud mais beau à ciel découvert, et nullement orageux.	Vents nord et nord-est. — Temps très-chaud et très-sec.
Constitution boréale, *du* 21 *thermidor au* 4 *fructidor.*	
Vents foibles de sud-est, de sud et de sud-ouest, ou même d'ouest vers la fin. — Ciel d'abord assez beau et découvert, ensuite de plus en plus nébuleux; temps chaud et dangereux pour les orages.	Vents sud-ouest et ouest. — Temps d'abord très-chaud et très-sec; ensuite doux, pluvieux et orageux.

Températures

Températures probables.

Constitution australe, *du 5 au 17 fructidor.*

Vents d'ouest, de nord-ouest, de nord, et vers la fin peut-être de nord-est —Ciel d'abord très-nébuleux, mais qui s'éclaircira graduellement; ensuite temps calme, très-beau, avec des brouillards le matin.

Constitution boréale, *du* 18 *fructidor au premier complémentaire.*

Quelques jours d'air calme, ensuite vents de sud, de sud-ouest et d'ouest qui seront peut-être violens. — Quelques jours de beau temps; ensuite ciel nébuleux, propre aux orages, et vers la fin peut-être tempêtueux.

Températures observées.

Vents sud-ouest, et nord-est. — Temps doux et humide; point de brouillards.

Vent sud-ouest. — Temps doux et pluvieux d'abord, ensuite chaud et assez sec.

Fautes à corriger dans le mémoire de L Cotte, inséré au cahier de fructidor an 8, de ce Journal, page 216.

Page 218, dernière ligne; 51, *lisez* 31.
— 225, ligne 6; tiennent, *lisez* tirent.
— *Ibid*, ligne 20; *Deparcieux*, lisez *Buache*.
— 226, ligne 14, *Buache*, lisez *Deparcieux*.
— 230, ligne 14; solstice, *lisez* fluide.

Dans le cahier de vendémiaire an 9, page 324, ligne 23; puisé, *lisez* prise.

MARCHE DU BAROMÈTRE ET DU THER

CONSTITUTIONS BORÉALES.

ÉPOQUES DES CONSTITUTIONS.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.		
	Plus grande chaleur.	Moindre chaleur	Chaleur moyenn.	Plus grande élévat.	Moindre élévat.	Élévat. moyenn.
	D.	D.	D.	P. L.	P. L.	P. L.
Du 4 germinal au 18 dudit.	17,0	2,0	8,8	28. 1,60	27. 5,33	27.10,16
Du 2 floréal au 15 dudit.	22,0	6,3	12,3	27.11,00	6,66	9,33
Du 29 floréal au 12 prairial.	21,0	6,9	12,6	28. 1,50	6,69	11,82
Du 26 prairial au 10 messidor.	23,3	8,0	13,1	2,16	9,55	28. 0,70
Du 23 messidor au 7 thermidor.	23,0	9,8	15,3	2,93	11,88	1,32
Du 21 thermidor au 4 fructidor.	29,2	9,6	19,0	3,10	6,32	27.11,80
Du 17 fructidor au premier complément. .	21,0	10,2	14,6	1,65	1,36	9,59
Résultats. . .	29.2	2,0	13,7	28. 3,10	27. 1,36	27.11,32
Résultats de l'année.	29,2	—7,2	8,3	28. 4,95	27. 0,73	27.11,03

MOMÈTRE PENDANT LES CONSTITUTIONS.

CONSTITUTIONS AUSTRALES.

ÉPOQUES DES CONSTITUTIONS.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.		
	Plus grande chaleur.	Moindre chaleur.	Chaleur moyenn.	Plus grande élévat.	Moindre élévat.	Élévat. moyenn.
	D.	D.	D.	P. L.	P. L.	P. L.
Du 19 germinal au 1 floréal.	21,5	6,7	11,6	28. 1,60	27. 7,00	27.11,66
Du 16 floréal au 28 dudit.	22,0	6,9	13,2	0,00	4,57	8,82
Du 13 prairial au 25 dudit.	18,0	6,0	11,2	27.11,87	8,58	10,23
Du 11 messidor au 22 dudit.	26,0	8,0	15,8	28. 2,33	11,71	28. 1,04
Du 8 thermidor au 20 dudit.	26,6	9,6	17,0	3,16	28. 0,14	1,39
Du 5 fructidor au 17 dudit.	19,1	7,5	12,9	1.11	27. 6,35	27.10,02
Résultats. . .	26,6	6,0	13,6	28. 3,16	27. 4,57	27.11,19
RÉSULTATS de l'année.	26,6	—11,0	8,3	28. 5,88	27. 2,42	27.11,03

DESCRIPTION
DU
NOUVEL APPAREIL OU GALVANIQUE
DE M. ALEXANDRE VOLTA,

Et expériences faites avec cet appareil par MM. Nicholson et Carlisle (*Journal de Nicholson*).

EXTRAIT DE LA BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE.

Le célèbre professeur Volta, l'inventeur de l'électrophore, du condensateur, et d'autres appareils électriques précieux aux physiciens, écrivit de Côme (sa résidence actuelle), à sir Joseph Banks, président de la société royale de Londres, le 20 mars de cette année, pour lui communiquer une découverte qu'il venoit de faire dans une suite d'expériences sur le galvanisme. Entre les diverses formes qu'on peut donner à l'appareil qui la met en évidence, voici l'une des plus commodes.

Prenez un nombre quelconque de disques ou plaques de cuivre, ou, ce qui est mieux, d'argent, et un nombre égal de disques de mêmes dimensions, d'étain, ou mieux encore de zinc; ayez un même nombre de rondelles de carton, de cuir, d'étoffe, ou d'une substance quelconque capable de demeurer longtemps humectée : plongez ces rondelles dans l'eau, ou dans de la saumure, ou dans une lessive alkaline. On peut employer à cet appareil des pièces de monnoie, de cuivre, ou d'argent (1). Formez une pile, en superposant alternativement le zinc à l'argent et le carton au zinc, et ainsi de suite. Si la pile doit devenir

---

(1) Nous avons employé des piastres avec beaucoup de succès (*Note de Pictet*).

bien élevée, il faut la maintenir entre trois tubes de verre. Quand elle est achevée, l'appareil est en état de fonctionner.

Cette pile paroît être, tant qu'elle demeure bien humectée, la source constante et inépuisable d'un courant électrique qui parcourt tout conducteur qu'on met en contact avec les deux extrémités de l'appareil. Si ce conducteur est un animal, et que les deux parties de l'animal qui touchent le haut et le bas de la pile soient mouillées (condition essentielle à l'effet), l'animal reçoit à chaque contact, indéfiniment répété, une véritable commotion électrique, plus ou moins forte selon les circonstances (1).

La sensation qu'on éprouve ressemble à l'effet d'une foible charge dans une très-grande batterie électrique. Sa tension est si peu considerable que son influence ne peut traverser la peau sèche. Il faut donc mouiller une partie de chaque main, puis tenant dans chacune une pièce de metal toucher le bas et le haut de la pile, ou des conducteurs qui communiquent avec ces deux extrémités. On peut aussi faire arriver ces conducteurs dans deux vases d'eau séparés, dans lesquels on plonge un doigt de chaque main.

La commotion est d'autant plus forte que le nombre des pièces en contact est plus considérable. Vingt, donnent un choc qui est senti dans les bras, lorsqu'on prend les précautions convenables. Avec cent pièces on l'éprouve dans les épaules. Le courant d'électricité agit sur le système animal pendant tout le temps durant lequel il continue à faire partie du circuit; et si l'on a la moindre coupure ou écorchure vers les extrémités en contact avec la pile, on y éprouve une sensation si douloureuse qu'on la supporte difficilement.

Volta, au moyen de son condensateur, a prouvé que ces effets sont véritablement électriques; il a déterminé l'espèce de l'électricité, et obtenu l'étincelle (2). Il a remarqué que son action sur les endroits où l'épiderme est enlevé, étoit plus piquante

(1) On l'éprouve aussi en ne comprenant qu'une partie de la pile dans le *circuit* électrique; mais elle est beaucoup plus foible, et il nous a paru que la sensation augmentoit en intensité dans un rapport plus grand que celui des portions de la pile comprises entre les deux points de contact. Il nous sembloit que cette sensation croissoit presque comme les carrés des hauteurs de la pile interceptées entre ces points (*Note de Pictet*).

(2) On l'a obtenue sans condensateur, à l'extrémité d'une pile de 57 pièces d'argent et autant de zinc (*Note de Pictet*).

du côté négatif de l'appareil, c'est-à-dire, lorsque le courant électrique sort de l'écorchure, que lorsqu'il y entre. C'est un fait déja reconnu avec l'étincelle ordinaire.

La théorie mise en avant par le célèbre auteur de ces expériences, est celle-ci : il dit, que tous les conducteurs, ou anélectriques, dont les facultés conductrices sont comparativement différentes, ont la propriété d'occasionner un courant électrique lorsqu'ils sont mis en contact. Les métaux peuvent, dans ce cas ne se toucher qu'en un seul point; mais les surfaces humides doivent être plus étendues.

Il trouve, d'après un grand nombre d'expériences, que les effets sont les mêmes, soit qu'on mette en contact le zinc et l'argent, ou que l'on établisse la communication par plusieurs métaux différens, pourvu que l'eau soit en contact seulement avec le zinc et l'argent.

Lorsqu'on emploie le zinc, l'eau salée est préférable à la lessive alkaline; mais cette dernière vaut mieux lorsqu'on se sert d'étain.

Les effets augmentent d'intensité à mesure qu'on élève la température de l'appareil.

Volta fut étonné de voir que l'éclair galvanique (1) n'étoit pas plus fort avec cet appareil qu'avec une simple paire de disques. Il est vrai qu'il étoit produit quand le conducteur du circuit étoit appliqué à une partie quelconque de la face, même à la poitrine. L'action la plus forte avoit lieu quand on tenoit entre les dents et reposant sur la langue, le métal qui terminoit le circuit. Alors les lèvres et la langue éprouvoient une secousse convulsive; l'éclair paroissoit aux yeux et on éprouvoit une saveur dans la bouche.

Après avoir introduit dans chaque oreille une sonde métallique, il fit passer le choc électrique au travers de sa tête, et la laissa en permanence dans le circuit. Il entendoit un son particulier, comme un pétillement ou une ébulition; mais il ne crut pas prudent de répéter l'expérience.

---

(1) On appelle ainsi la sensation qu'on éprouve, soit qu'on ait les yeux ouverts ou fermés, à l'instant du contact entre deux surfaces métalliques différentes (de zinc et d'argent sur-tout), qui communiquent respectivement avec la gencive supérieure et inférieure. Nous avons trouvé cet éclair si fort avec une pile de 112 piastres, qu'on ne répète pas volontiers, l'expérience (*Note de Pictet*).

Il ne put point affecter le sens de l'odorat par ces procédés. Il l'attribue à l'impossibilité qu'on éprouve à faire répandre dans l'air cette espèce d'électricité.

Comme l'appareil perd de son énergie à mesure que les disques se dessèchent, M. Volta essaya de prévenir cet effet en enfermant la pile dans de la cire, ou de la poix ; et il a réussi à fermer ainsi deux colonnes de vingt pièces chacune, qui ont fonctionné pendant plusieurs semaines et conserveront, à ce qu'il espère, cette faculté plusieurs mois.

La combinaison qu'il considère comme la plus instructive, est celle formée d'une rangée de verres ou de tasses, qui ne soient pas métalliques, et qui contiennent de l'eau chaude ou de la saumure. On plonge dans chacune une plaque de zinc et une d'argent, qui ne se touchent pas réciproquement. On établit entre ces tasses des communications métalliques, disposées de manière que si elles touchent d'une part le zinc d'une tasse, elles atteignent l'argent dans l'autre; que du zinc de celle-ci elles aillent à l'argent dans la suivante, et ainsi de suite regulièrement dans tout l'assemblage. On éprouve la commotion lorsqu'on se place dans le circuit entre le premier et le dernier de ces vases. Il faut que les disques de métal plongés dans le fluide aient au moins un pouce carré de surface; quant aux communications d'un vase à l'autre, elles peuvent être aussi peu etendues qu'on le voudra.

Volta, après avoir adopté jusqu'à un certain point les conjectures de M. Nicholson sur la cause des effets que produit la torpille (1), désigne l'appareil nouveau comme ayant de très-grands rapports avec l'organe électrique de ce poisson.

« Il ne reste donc plus de doutes, dit M. Nicholson que le galvanisme ne doive être mis au nombre des phénomènes électriques. » Mais il s'étonne en même temps que le savant professeur italien, n'ait dirigé aucune de ses nombreuses expériences vers les phénomènes chimiques du galvanisme, annoncés par Fabroni; et sur-tout vers la rapide oxidation du zinc qui, a lieu dans ces expériences.

Ici se terminent les détails relatifs aux expériences de Volta. Les recherches qui suivent sont dues à MM. Nicholson et Carlisle. Ces physiciens les commencèrent le 30 avril avec une pile com-

(1) Journal de phys. de Nicholson, I. 358.

posée de 17 petits écus et autant de pièces de zinc et de carton mouillé. Ils éprouvèrent le choc, et la sensation cuisante partout ou l'épiderme étoit enlevé. Cette pile, placée sur l'electromètre à feuilles d'or de Bennet, et la communication établie entre le pied de l'instrument et le sommet de la pile, ne donna aucun symptôme électrique. On eut recours au *doubleur* d'électricité (1), qui montra que l'extrémité de la pile terminée par la pièce d'argent etoit dans l'etat negatif; et celle terminée par le zinc, dans l'état positif.

On observa que l'action de cet appareil se transmettoit au travers des conducteurs ordinaires d'électricité, mais qu'elle étoit interceptée par les idio-électriques.

Un soupçon, dû à l'odeur du gaz hydrogène qui se manifestoit dans certaines dispositions de l'appareil, fit imaginer à M. Nicholson de placer dans le circuit, entre le haut et le bas de la pile, un tube de verre rempli d'eau, par les deux extrémités duquel on feroit entrer au travers des bouchons deux pointes métalliques, qui laisseroient quelque distance entre elles à l'intérieur. On fit le 2 mai cette expérience. Le tube, qui avoit $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre, fut rempli d'eau de rivière, et on laissa les pointes à 1 pouce $\frac{3}{4}$ l'une de l'autre en dedans. La pile étoit de 36 petits écus, et autant de pièces de zinc et de carton. Peu après l'application du tube dans le circuit entre le haut et le bas de la pile, on vit paroître un petit courant de bulles très-fines qui sembloient sortir de la pointe du fil de métal inférieur dans le tube, soit celui qui communiquoit avec la pièce d'argent sur laquelle étoit élevé tout l'appareil; la pointe opposée se ternissoit à mesure; elle prit d'abord une couleur orange foncé, puis noire. Lorsqu'on renversoit le tube, le gaz sortoit de la pointe devenue inférieure et l'autre se ternissoit proportionnellement. En le retournant de nouveau, les phénomènes se présentèrent comme dans la première position. On laissa le tout en cet état pendant deux heures et demie. Le fil supérieur lâcha peu-à-peu des nuages d'une sorte d'écume blanchâtre qui, vers la fin du procédé, passèrent au vert, et demeuroient suspendus en partie en filets verticaux au dernier demi-pouce du fil de métal : ce qui en échappa troubloit l'eau et formoit un dépôt, vert-pale,

(1) Voyez, sur cet instrument, le tom. III de ce recueil, *Sciences et Arts*, pag. 272 (*Note de Pictet*).

sur

sur la partie inférieure du tube, alors incliné d'environ 40 degrés à l'horison.

Le fil inférieur, long de $\frac{3}{4}$ de pouce donnoit constamment du gaz, excepté quand un autre circuit, ou communication par un conducteur parfait, étoit appliqué à l'appareil; l'émission étoit alors suspendue. Elle se renouveloit, au bout d'environ deux secondes, lorsqu'on supprimoit de nouveau la communication établie par le conducteur additionnel. Le produit aériforme, durant les deux heures et demie de travail de l'appareil, s'éleva à $\frac{1}{15}$ de pouce cube. On le mêla avec une quantité égale d'air commun, et il détonna au contact de la flamme d'un fil ciré.

En renversant la pile, de manière que le zinc fût au bas, les effets furent aussi renversés; c'est-à-dire, que le gaz fut produit par le fil supérieur, qui alors étoit en communication avec la pièce d'argent.

Ce ne fut pas sans surprise que l'auteur vit dans ces singuliers résultats, l'hydrogène se dégager au contact de l'un des deux fils avec l'eau, tandis que l'oxygène se combinoit avec l'autre fil, distant de près de deux pouces. Ce fait, nouveau, n'est point encore expliqué, et il sembleroit dépendre de quelque loi générale dans le mode d'action chimique de l'électricité.

Comme la distance entre les fils formoit une circonstance marquante dans ce résultat, il convenoit d'en rechercher le *maximum*. On n'obtint aucun effet dans un tube de trente six pouces rempli d'eau, dans les deux extrémités duquel arrivoient les fils disposés comme auparavant. On n'essaya pas des distances intermédiaires; mais il paroît qu'en général, la décomposition est d'autant plus rapide que les extrémités des deux fils sont plus rapprochées, sauf le cas du contact, dans lequel elle n'a point lieu.

Le 6 mai, M. Carlisle répéta l'expérience avec des fils de cuivre et de l'eau teinte en bleu par le tournesol. Le fil oxidant, c'est-à-dire en communication avec le zinc, étoit en bas. Cette eau devint rouge au bout de dix minutes, environ, jusqu'à la hauteur de l'extrémité supérieure du fil inférieur; le reste de la liqueur conserva la teinte bleue (1). Il y auroit donc là un acide

(1) Dans une expérience analogue, l'une de celles que nous avons répétées dans une séance de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève,

formé; ou bien une portion de l'oxygène se seroit combinée avec la partie colorante, de manière à produire l'effet d'un acide.

M. Nicholson observe, que la pile électrique faite avec du carton ou du drap, humecté, de deux en deux pièces, continue pendant deux, et à peine trois jours, à faire son effet; qu'il paroît, soit d'après le jeu de cet appareil, soit d'après une suite de verres disposés par M. Carlisle, que la décomposition de l'eau a lieu entre chaque paire des deux métaux; que le zinc s'oxide sur sa face humectée, et dégage de l'hydrogène, que le sel commun (muriate de soude) se décompose, et fournit une efflorescence de soude autour des bords, chassée probablement par l'hydrogène. Enfin, qu'à raison de la corrosion de la surface du zinc, il faut la nettoyer à la lime ou au sable chaque fois qu'on rétablit une pile nouvelle. M. Nicholson propose, sans l'avoir essayé, de nettoyer le zinc avec de l'acide muriatique étendu.

Les occupations particulières des deux physiciens qui s'étoient réunis dans un travail commun, ne leur ayant plus permis de le continuer ensemble, M. Nicholson proceda seul de la manière suivante.

Il fit laminer du zinc, à l'épaisseur de $\frac{1}{24}$ de pouce seulement, et de l'argent pur, au dernier degré de ténuité qu'il peut acquérir sous le marteau du batteur, savoir à $\frac{1}{1000}$ de pouce d'épaisseur. Il se procura deux assortimens avec ces deux métaux ainsi préparés; savoir, l'un de 16 rondelles d'argent de 2 pouces de diamètre avec les disques correspondans de zinc et de carton; l'autre, du même nombre, mais du diamètre d'un pouce $\frac{8}{10}$ seulement. La petite pile fut préparée la première, et il ne parut pas que l'assortiment entier, quoique fort supérieur en surface à la pile des petits écus, l'emportât sur celle-ci, soit pour la décomposition de l'eau, soit dans la faculté de donner le choc électrique. Ce fait, joint à d'autres, persuade l'auteur que la répétition ou prolongation de la série alternative est plus efficace que l'augmentation des surfaces de contact. Il croit aussi que l'épaisseur des plaques ne contribue pour rien à l'effet. Il trouve à son appareil l'inconvénient que les plaques de zinc

---

les fils étant de laiton, et celui qui communiquoit avec le zinc se trouvant en haut, l'eau teinte avec le sirop de violette passa au vert dans la partie supérieure du tube, et demeura violette dans le bas. *Note de Pictet.*

sont trop minces pour supporter un fréquent nettoyage, et que celles d'argent ne le supportent pas du tout.

Par une expérience délicate, faite avec le condensateur de Volta mis en communication avec l'extrémité d'argent de la pile, l'auteur obtint des signes d'électricité qui lui montrèrent que celle du zinc, situé au sommet, étoit positive. Il renversa la pile pour mettre le zinc au bas; et l'électricité de l'argent, essayée par le même procédé, et un grand nombre de fois, parut avoir le même degré d'intensité que celle du zinc, mais elle étoit négative. On vit une ou deux fois l'etincelle dans cette suite d'expériences.

On essaya le procédé de la décomposition de l'eau, en y employant deux fils de platine, métal qu'on sait être d'une oxidation très-difficile. L'un d'eux étoit arrondi au bout, et avoit $\frac{1}{40}$ de pouce de diamètre; l'autre, à-peu-près de même masse, étoit applati, à la largeur d'environ $\frac{1}{25}$ de pouce. On les inséra dans un tube court de $\frac{1}{4}$ de pouce de diamètre intérieur. Lorsque cet appareil fut placé dans le circuit, le côté qui répondoit à l'argent de la pile donna un courant abondant de bulles fines; et celui qui arrivoit au zinc produisit une série moins marquée. On ne vit ni nuage dans l'eau, ni oxidation ou changement de couleur à la surface du métal, après quatre heures de séjour dans cette situation. Il étoit naturel de penser que le courant de bulles le plus considérable, celui qui avoit lieu du côté de l'argent de la pile, étoit de l'hydrogène, et que l'autre étoit de l'oxygène. On essaya, et avec le même résultat, deux feuilles d'or épaisses. On substitua à l'une d'elles un fil de laiton; quand celui-ci se trouvoit du côté de l'argent, ou du côté négatif, les deux gaz furent produits pendant deux heures, sans oxidation comme auparavant; mais quand, en renversant l'appareil, on mit le laiton en contact avec le côté positif, ou le zinc, le laiton s'oxida comme si les deux fils en eussent été formés. Lorsqu'on eut soumis pendant un temps un peu long les feuilles d'or à cette action, l'extrémité de celles des feuilles qui communiquoient avec le zinc acquit une teinte cuivreuse, ou pourprée, qui étoit plus foncée vers l'extrémité. On ne peut décider dans ce cas, si l'effet étoit dû à l'oxidation de l'or ou à celle du cuivre, dont l'or battu contient environ $\frac{1}{70}$ de son poids.

La simple décomposition de l'eau par des fils de platine sans oxidation du métal, offrit le moyen d'obtenir les gaz séparés l'un de l'autre. Dans ce but M. Nicholson combina la pile de 36 de M. Carlisle avec ses deux assortimens de seize répétitions.

Yy 2

La pile de 36 avoit le zinc en dessus, et l'autre étoit dans l'ordre inverse; ensorte qu'en faisant toucher réciproquement les plaques supérieures, le tout ne faisoit qu'un seul et même appareil, communiquant respectivement par la base. On fit sortir les deux fils de platine, de deux tubes séparés, dont chacun contenoit un peu d'eau et, par les bouchons opposés de chaque tube, on fit passer des fils de cuivre servant de communication. Ces tubes furent légèrement enduits de graisse en-dehors pour empêcher qu'en devenant humide, leur surface extérieure ne conduisît l'électricité. Dans cet état, on plongea les extrémités armées de platine dans un vase d'eau peu profond, dans lequel on avoit disposé deux petits récipiens pleins d'eau et renversés. Le platine de l'un des tubes passoit sous l'un de ces récipiens, et le platine de l'autre, de même sous le récipient voisin. La distance entre leurs extrémités etoit d'environ deux pouces. On fit communiquer les fils de cuivre respectivement avec les extrémités de la pile entière de soixante-huit paires. On vit sortir de chaque fil de platine le gaz en forme de nuage, en plus grande quantité du côté de l'argent ou côté négatif. Les bulles paroissoient sortir de toutes les parties du liquide, et elles s'attachoient sur toute la surface interne des récipiens. On laissa l'appareil en action pendant treize heures, après quoi on retira les fils et on transvasa les deux gaz produits, dans deux phioles différentes. On en mesura la quantité relative en pesant les bouteilles, et on trouva qu'ils avoient respectivement déplacé, 72 grains d'eau du côté du zinc, et 142 du côté communiquant à l'argent; ensorte que le volume total s'élevoit à 1,17 pouce cube, ou près d'un pouce et un quart. Ces deux volumes sont à-peu-près dans le rapport des aliquotes constituantes de l'eau. Le gaz produit du côté du zinc, soumis à l'épreuve du gaz nitreux, se réduisit à 1,25, et ne diminua pas davantage par l'addition d'une nouvelle mesure. Celui, du côte de l'argent traité de même, se réduisit à 1,60. L'air de la chambre, mis à cette épreuve, donna 1,28. Il restoit trop peu de gaz du côté du zinc pour qu'on pût en essayer la combustion, mais le résidu de celui du côté de l'argent mêlé avec un tiers d'air atmosphérique détona vivement.

Il ne paroît pas probable, dit M. Nicholson, que chacun des deux fils ait dégagé de l'oxygène, mais plutôt que ce gaz s'est introduit sous les deux récipiens; par l'effet résultant nécessairement du transvasage, lorsqu'on a affaire à d'aussi petites bulles en partie disséminées dans le liquide dont elles ont peine à

surmonter la viscosité. Il croit donc plus convenable, jusqu'à ce qu'on ait répété cette expérience en vases clos, d'estimer la diminution par le gaz nitreux sur le total des deux gaz produits. La diminution totale seroit ainsi représentée par 1,15; d'où il suivroit, que la pureté de l'oxygène, estimée à la manière de Priestley, seroit exprimée par le nombre 0,85.

L'auteur termine son mémoire par une notice abrégée des effets d'une pile de cent petits écus, et d'un incident chimique, qui lui paroît le plus remarquable entre ceux qui ont été observés.

On avoit substitué au carton dans cette pile, des rondelles de drap vert mouillées d'eau salée. Elle donnoit de fortes commotions qu'on ressentoit jusques dans les épaules, et (quoique moins forte alors) au travers d'une chaîne de neuf personnes. On voyoit souvent l'etincelle dans l'obscurité, et quelquefois un petit éclair vers le milieu de la colonne à l'instant de l'explosion. On croyoit entendre le bruit de l'étincelle.

Cet appareil produisit un dégagement de gaz, abondant et rapide. Lorsqu'on employoit pour le circuit interrompu, des fils de cuivre plonges dans de l'eau contenant $\frac{1}{100}$ d'acide muriatique, on ne voyoit paroître aucun gaz ni aucune circulation dans le fluide lorsque la distance entre les extrémités des fils étoit de 2 pouces. On plaça dans ce même circuit un tube court avec deux fils de cuivre voisins l'un de l'autre dans l'eau commune, et on vit, par les phénomènes ordinaires, que le courant électrique passoit rapidement. On rapprocha ensuite les extremités des fils plongés dans l'eau acidulée, jusques à la distance d'un tiers de pouce l'un de l'autre. On observa, pendant plusieurs heures que dura l'expérience, que le fil negatif donna un peu d'hydrogène pendant une heure, tandis que l'autre fut attaqué à sa surface mais ne manifesta point d'oxide. Il se fit un dépôt de cuivre à l'état métallique, autour du fil inférieur, ou négatif; ce dépôt commençoit à l'extrémité inferieure de ce même fil. Il ne se dégagea aucun gaz dans le tube pendant deux heures, quoique le dépôt continuât à se former, et que le petit tube montrât que le courant electrique avoit lieu sans interception. Ce dépôt, au bout de quatre heures, formoit une végétation métallique ramifiée, dont le volume surpassoit neuf à dix fois celui du fil autour duquel elle étoit agglomerée.

Il paroît, dit l'auteur, que dans cette experience, l'influence de l'électricité augmentoit l'oxidabilité du fil supérieur, et produisant de l'hydrogène naissant, à la surface du fil inférieur,

faisoit agir ce dernier ingrédient comme *précipitant* d'une solution d'un seul et même métal.

« Il nous manque, ajoute-t-il en terminant son écrit, un moyen de mesurer l'intensité d'action dans ces appareils. Pourroit-on l'apprécier par les quantités d'eau décomposée, ou de gaz dégagé dans des circonstances semblables et un temps donné? Ou par quelque modification dans la température? Ou enfin, par quelque autre circonstance susceptible de variations? » M. Carlisle n'a pas trouvé qu'un thermomètre très-sensible mis dans l'eau du tube où s'opère la décomposition, fût le moins du monde affecté par la formation des fluides élastiques.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

CONTENANT

Une description des organes des plantes et une exposition des phénomènes produits par leur organisation,

Par F. Senebier; 5 vol. in-8°. Genève, chez Paschoud.

A la renaissance des lettres les savans n'avoient d'autre moyen de communiquer entre eux et de faire connoître leurs travaux, que de publier des ouvrages, et l'on conçoit qu'on ne se hasardoit à composer un livre, que lorsqu'on avoit un grand nombre de faits sur le même sujet; mais ensuite l'établissement des sociétés savantes et des journaux littéraires donnèrent à chacun la faculté de faire connoître les observations isolées, et les faits détachés. Dès cette époque il parut peut-être à proportion moins d'ouvrages fondamentaux; mais les sciences firent cependant des pas bien plus rapides. Depuis 50 ans on accumuloit les observations et les expériences sur la physique végétale, mais personne n'avoit osé entreprendre d'en faire un tout. Le cit. Senebier vient de l'exécuter avec succès; son ouvrage, qui va devenir la base d'une science importante, mérite d'être examiné sous deux points de vue; relativement à l'ordre qu'il a mis dans les choses connues, et relativement aux faits nouveaux qu'il a fait connoître et aux théories nouvelles qu'il a développées,

L'ordre que le cit Senebier a adopté est entièrement nouveau, et sous ce point de vue doit intéresser les naturalistes ; il a introduit dans la physiologie des plantes la division adoptée dans celle d'anatomie et de physiologie des animaux ; il a su cependant les lier l'une à l'autre de manière à ce que l'anatomie ne fût pas sèche et à ce que dans la physiologie il n'eût pas continuellement besoin de recourir aux notions anatomiques.

Jusqu'ici nous n'avions point d'anatomie végétale, mais seulement des descriptions de telle ou telle partie. En parlant de la racine, on détailloit sa dissection, et on parloit de nouveau des mêmes fibres et des mêmes articules en parlant de la tige et de la feuille. Senebier a pris une autre marche ; il s'occupe d'abord des parties élémentaires des végétaux, telles que les fibres, les vaisseaux, les utricules et les trachées ; de là il passe aux parties organiques communes au plus grand nombre de plantes, telles que l'épiderme, le parenchyme, les couches corticales, le liber, l'aubier, le bois et la moëlle. En composant davantage ces organes, il arrive aux organes essentiels à la vie ou à la santé d'un grand nombre de végétaux, comme les racines, les feuilles, les poils, etc; enfin il fait connoître les organes générateurs des plantes, il termine son anatomie par un chapitre qui renferme l'histoire des fluides fournis par les plantes dans leur état de santé, comme la lymphe, les sucs, l'arôme, et de quelques matières solides qui s'y trouvent en même temps telles que la fécule, la gomme etc.

La division de la physiologie n'est pas moins méthodique ; après avoir présenté quelques vues générales sur la nature et l'objet de cette science, l'auteur recherche les différentes substances qui paroissent avoir des rapports déterminés et soutenus avec les plantes ; il parle ici de terre et des engrais, de l'eau, de la pluie, de la rosée et des brouillards, de l'air, de la lumière, de la chaleur et de l'électricité. Il étudie ensuite comment la plante croît et traite de son développement et de son accroissement ; ce qui le conduit à suivre les effets généraux de ce développement, savoir l'émission des boutons, l'extrémité des pousses, la direction des tiges et des racines ; de là il passe aux effets particuliers, tels que la naissance et la chute des feuilles : ayant ainsi développé l'histoire de la végétation d'un individu, il s'occupe de la reproduction qui doit perpétuer l'espèce ; et à l'occasion des fruits, il parle des saveurs, des odeurs et des couleurs ; ici se termine l'histoire du végétal ; le physiologiste ajoute encore quelques mots sur la durée et la mort des

plantes, et devenant en quelque sorte métaphysicien, il en vient à discuter la réalité de quelques propriétés attribuées aux plantes, savoir l'irritabilité, le mouvement et la sensibilite ; et à comparer les végétaux avec les animaux. Puis s'élevant encore plus loin et devançant des yeux l'état actuel de la science, il termine son ouvrage par un tableau des principaux objets qui doivent attirer l'attention des physiologistes, et des principaux problêmes dont la solution tendra à completter nos connoissances sur la végétation. Tel est le plan du vaste ouvrage que le citoyen Senebier vient de publier; l'ordre qu'il y a mis n'est qu'une foible partie de son mérite ; je vais chercher à faire connoître les idées nouvelles dont il a enrichi la science.

De tous les organes des végétaux, le parenchyme étoit l'un des moins connus, soit à cause de sa position à l'intérieur des feuilles, soit à cause des difficultés qu'offre sa dissection. Senebier prouve qu'il est un organe composé de plusieurs ordres de vaisseaux superposés, communiquant entre eux et agissant de concert pour l'élaboration de la sève et la décomposition de l'acide carbonique; il montre qu'on y trouve des vaisseaux propres et lymphatiques qui sont les filets, formant les différens réseaux dont il est composé ; qu'on y suit la communication de ces différens réseaux par le moyen des injections ; qu'on y remarque même la liaison des trachées avec toutes les parties du parenchyme; qu'enfin il communique pendant quelque temps avec la moëlle ; mais qu'on ignore l'usage de cette communication ; il établit que le parenchyme vert qui élabore le gaz oxygène, ne peut être de même nature que le parenchyme coloré des pétales, et il indique aux anatomistes ce sujet de recherches. Comment en effet pourrons-nous établir de théories solides sur la végétation, sans connoître à fond cet organe qui est le laboratoire des opérations alimentaires des plantes ?

Le citoyen Senebier a enrichi l'anatomie végétale d'un nouveau moyen qui peut y devenir utile et qui l'a déja été entre ses mains; jusqu'ici on n'avoit fait macérer les parties des végétaux que dans l'eau et on n'avoit pu attaquer que les parties gommeuses; il a imaginé de faire un squelette de bois en exposant des tranches minces de sapin à l'action successive de l'eau et de l'esprit de vin ; par là il a détruit successivement la gomme et la résine, et a laissé à nu les fibres ligneuses. Ce squelette resssemble à un réseau dont les fibres se croisent à angles droits ; leurs points de rencontre ne sont pas des nœuds ; on n'y découvre pas de trachées, les fibres étoient liées par de la

la résine que l'esprit de vin détruisit, mais elles étoient encore enchaînées entre elles par des vaisseaux particuliers qui servent reciproquement à leur développement et à leur nutrition. Ayant pesé exactement les tranches de bois soumises à ces dissolvans, l'auteur a vu que les bois mis d'abord dans l'eau ont plus perdu de matière que ceux qui avoient été d'abord dans l'esprit de vin, et que les bois à mailles lâches comme le sureau, ont beaucoup plus perdu que les autres. L'écorce du sureau traitée de la même manière a plus perdu que le bois, son parenchime a perdu les $\frac{51}{52}$ de son poids dans l'esprit de vin.

L'histoire et sur-tout l'usage de la moëlle nous sont totalement inconnus; Senebier cherche à fixer sur cet organe l'attention des physiologistes; par quelle cause, se demande-t-il la moëlle et le tube médullaire lui-même disparoissent ils dans le cœur des vieux arbres? Il ne trouve que trois moyens pour expliquer ce fait; ou il se forme du nouveau bois pour remplir le tube, ou celui qui environne le tube se dilate, ou il est comprimé de manière que le vide se remplit: le bois du centre étant plus compact et plus dense on ne peut concevoir ni sa dilatation ni sa compression, mais les fibres longitudinales qu'on remarque à la circonférence font penser qu'il peut s'y former des couches ligneuses qui, il est vrai, se développent plus lentement que celles de l'extérieur; cette opinion est d'autant plus probable que la moëlle est pleine de sucs résineux, et qu'on distingue les vaisseaux du parenchime qui peuvent lui porter les sucs propres; quant à l'usage de la moëlle, Senebier soupçonne qu'elle remplace l'emulsion des cotylédons, et sert de réservoir à un suc nourricier nécessaire à la plante ou à ses rameaux dans leur enfance.

On s'apperçoit que la physique végétale n'a point encore fait l'objet d'une étude spéciale en remarquant que toutes les parties qui ne sont pas en évidence sont fort mal connues; l'histoire des racines, par exemple, est encore couverte d'obscurité; le cit. Senebier fait sur cet organe une observation intéressante; il remarque que les plantes dont les feuilles élaborent beaucoup d'acide carbonique ayant moins besoin d'en tirer de la terre, ont de petites racines; on a dit depuis longtemps que si l'on plantoit un arbre la tête en bas et les racines en haut, il sortoit des racines de la place des feuilles *et vice versâ*. Le citoyen Senebier analyse ce phénomène et montre par des expériences faites sur la menthe et le saule, que dans ce cas les racines ne sortent pas de la place des feuilles mais tout à côté, et qu'il en est de même de la naissance des feuilles; il semble donc qu'il y a dans toute

la plante des germes racines et des germes rameaux qui se développent seulement dans certaines circonstances, et que la disposition des racines est déterminée comme celle des branches. L'auteur a encore prouvé par une expérience directe sur le raifort, que les racines ne tirent l'eau que par leur extrémité.

On trouve encore dans le premier volume un chapitre intéressant sur les nœuds ou articulations des tiges. Senebier y donne l'anatomie des nœuds des graminées; il montre comment toute la plante tire son origine du premier nœud et la compare à une lunette à longue vue dont les tuyaux d'abord enchassés se développent successivement; il compare les nœuds à de vrais bourrelets; il fait voir que la feuille enveloppe la tige par sa contractilité, que la membrane qui se prolonge au-dessus de la gaine sert à empêcher l'eau de pénétrer, et garantit en particulier l'épi naissant; il remarque enfin, que les nœuds s'écartent les uns des autres pendant la végétation; il seroit intéressant d'étudier comparativement les nœuds des cariophyllées, on y voit au premier coup d'œil de grandes différences. Les nœuds des gramens sont de vrais renflemens, et la tigé ne se rompt qu'entre ces nœuds; ceux des cariophyllées sont des articulations où la tige se rompt facilement.

On a beaucoup étudié les plaies faites aux tiges afin d'en tirer des notions sur l'accroissement. Senebier a répété des expériences analogues sur des feuilles; il a vu que si l'on coupe les nervures trop près du pétiole la feuille périt, mais que si on les coupe à une certaine distance les anastomoses des nervures secondaires remplacent celles qu'on a coupées; il a vu que les parties retranchées, que l'épiderme lui-même ne se régénéroient point, tandis qu'on sait que l'épiderme des tiges se régénère.

Après avoir donné l'histoire anatomique de la fructification, l'auteur s'élève à des considérations plus générales et discute la grande question de la préexistence des germes; il embrasse la théorie de Bonnet comme il l'avoit déja fait dans la préface de sa traduction de Spallanzani; il pense qu'on peut appliquer aux végétaux toutes les preuves de cette théorie tirée du règne animal; il s'appuie en particulier sur les observations de Spallanzani qui montrent l'existence des graines dans plusieurs plantes, longtemps avant la fécondation. Mais comment expliquer la multiplication par boutures? Peut-on admettre cette multitude de germes répandus sur toute la surface d'un végétal? Peut-on croire qu'ils ont été fecondés avec la graine? Le citoyen Senebier le pense et développe les preuves de cette idée.

Quittons ces sujets mystérieux qui passent probablement la force de notre intelligence et redescendons dans les détails où nous marchons d'un pas plus assuré. Etudions avec Senebier l'histoire de la lymphe, ce fluide important qui fournit à la nutrition des végétaux; elle s'élève par les fibres ligneuses et s'échappe par les sections qui pénètrent au bois : les pleurs de la vigne ne sont qu'une lymphe abondante. Senebier élève quelques doutes sur cette fameuse expérience de Hales où la sève s'est élevée à 44 pieds $\frac{1}{2}$ ou 16 mètres dans des tubes soudés au-dessus d'un rameau de vigne pleurant. Comment, en effet, une force aussi considérable seroit-t-elle arrêtée par une légère couche de gomme, par un morceau de papier fin appliqué sur la section ? Senebier fait l'analyse de la lymphe au moment où elle commence et à celui où elle finit; et il résulte de cette comparaison, que la durée de la végétation augmente la matière solide dissoute dans la lymphe, qu'il se combine alors une plus grande quantité de ces matières ; qu'il s'y trouve beaucoup plus de résine ; que la terre dissoute dans l'eau y est en très-petite quantité puisqu'on n'en trouve environ que $\frac{1}{2330}$ de son poids.

Senebier donne une histoire détaillée de la fleur ou poussière glauque qui recouvre certaines feuilles et certains fruits; il pense qu'elle est formée par une exhalaison huileuse qui par son exposition à l'air devient cireuse et qui se moule en petits grains en sortant des pores de l'épiderme. Son usage est probablement de former une excrétion nécessaire à la perfection des sucs et de préserver les feuilles et les fruits d'une humidité qui pourroit les corrompre ; je remarquerai à l'appui de cette idée, que cette poussière n'est nulle part aussi abondante que sur les feuilles et les fruits charnus.

Nous venons de parcourir la partie anatomique de cet ouvrage et nous avons fait connoître quelques-unes des idées nouvelles qui s'y trouvent : essayons, en suivant la même marche, d'extraire celles qu'on lit dans la partie physiologie. Ici l'auteur a ajouté aux travaux de ceux qui l'avoient précédé beaucoup plus que dans l'anatomie, et notre tâche en devient plus difficile.

Rien n'intéresse autant l'agriculture que la connoissance des engrais et de leur manière d'agir ; sur aucun sujet les physiologistes ne se sont autant écartés des notions des agriculteurs que sur celui-ci. Le cit. Senebier analyse l'influence des engrais avec plus d'exactitude, et met pour ainsi dire la physiologie d'accord avec l'agriculture ; les engrais, selon lui, servent aux

plantes parce qu'ils contiennent du carbone et de la terre dans l'état le plus propre à être absorbé par les plantes. Ces élémens ne sont point suspendus dans l'eau, car l'auteur prouve par expérience que toute matière suspendue dans l'eau retarde ou empêche quelquefois la succion; ils y sont dissous ou plutôt ils forment une espèce de mucilage qui par sa fermentation dégage de l'acide carbonique. Celui-ci dissout une petite quantité de terre et de fer et est lui-même dissous dans l'eau absorbée par la plante. A l'appui de cette théorie l'auteur cite un grand nombre d'expériences, et entre autres celle-ci, c'est qu'en faisant bouillir de la terre de jardin avec de l'eau et en décantant cette eau, la terre avoit perdu sa fertilité, et qu'elle la reprit quand on y versa l'eau qu'on en avoit extraite.

L'eau se décompose-t-elle dans les végétaux? Cette question importante a occupé d'une manière spéciale le citoyen Senebier et il se décide pour l'affirmative, en considérant l'existence constante du gaz hydrogène dans les végétaux; il a d'ailleurs éprouvé avec Huber que les pois pendant leur germination dégagent du gaz hydrogène; cette expérience importante prouve qu'au moins dans ce cas la décomposition s'opère, et c'est une grande induction à penser qu'il en est de même dans l'acte de la nutrition. Mais comment s'opère cette décomposition, nous l'ignorons? Nous voyons plusieurs exemples d'exhalation de gaz hydrogène à la température de l'atmosphère, ensorte que nous ne pouvons d'après ce doute infirmer un fait aussi probable; peut-être cette décomposition a-t-elle lieu au moment de la formation des huiles.

Le cit. Senebier ne s'est point laissé séduire par l'autorité: depuis Musschembroek on répétoit aveuglément que les gouttelettes d'eau qui se trouvent sur les feuilles le matin étoient leur transpiration; Senebier a cherché à vérifier ce fait sur des choux, et il a vu que des choux sous cloche ne s'étoient point couverts de gouttelettes, et que des feuilles sèches mises à côté d'eux s'en sont chargées comme si elles avoient été vivantes, d'où il conclut que ces gouttes sont déposées sur les choux par la rosée. Cette expérience demande à être répétée sur plusieurs plantes de familles différentes.

Tous les physiciens savent que les plantes donnent au soleil du gaz oxygène; si on les laisse se putréfier sous l'eau, elles exhalent du gaz acide carbonique mêlé de gaz azote; si on extrait avec la pompe pneumatique l'air qu'elles contiennent, les premiers coups de piston donnent de l'air atmosphérique, puis

on obtient de l'azote : ces faits découverts par Senebier offrent un problême curieux ; quelle est la source de cet azote? Il n'est pas produit par les plantes ; on ne peut imaginer comment l'air atmosphérique circuleroit dans les plantes, car on ne peut comprendre comment il s'y introduiroit. L'auteur pense que cet azote s'y introduit combiné avec le gaz acide carbonique dissous dans la sève, et en effet on sait qu'il s'y trouve presque toujours.

Senebier ne croit point que l'air commun s'introduise et circule à l'état d'air dans les plantes, et par les mêmes raisons il croit que l'acide carbonique s'y introduit dissous dans l'eau. Il pense que cet acide est décomposé dans le parenchime par l'action de la lumière; que son carbone se fixe tandis que son gaz oxygène se dégage; par cette théorie simple il explique toute la nutrition des végétaux : mais comme il l'a déja fait connoître dans ses précédens ouvrages, je ne m'étendrai pas sur ce sujet quelqu'intéressant qu'il soit, et j'inviterai les physiologistes à lire dans l'ouvrage même ce qui y a rapport.

La fixation et le dégagement de plusieurs gaz produisent alternativement du froid et du chaud. Ces alternatives se compensent-elles, ou en d'autres termes, les végétaux ont ils une chaleur qui leur soit propre? Senebier ne croit pas qu'en général la température des végétaux s'élève au-dessus de celle de l'air environnant; cela peut cependant avoir lieu dans quelques cas particuliers ; ainsi on sait que le chaton des arum devient chaud au moment de la fécondation; Senebier a observé ce fait avec soin, il a vu qu'à trois heures de l'après-midi l'air étant à 15′6° le chaton étoit à 16′1°, qu'à six heures trois quarts l'air étant à 14′9°, le chaton étoit à 21′8°, qu'à dix heures et demie l'air étant à 14° le chaton étoit à 15′7 : le chaton noircit pendant ce temps ; peut-être la combinaison rapide du gaz oxygène de l'air avec le carbone du chaton est-elle la cause de cette chaleur.

Senebier donne une histoire très-détaillée de la germination et rapporte plusieurs expériences qu'il a faites à ce sujet; elles montrent que l'eau est aspirée par la cicatricule, que les enveloppes de la graine servent à empêcher l'eau d'y arriver avec trop de précipitation; il pense que des enveloppes cette lymphe pénètre jusqu'aux cotylédons, qu'alors la matière farineuse se dissout et forme une espèce de lait végétal qui se verse dans la radicule, d'où il passe dans la plumule ; lorsque la plante peut se suffire à elle-même les cotylédons se dessèchent, mais si on

les coupe auparavant, la plante reste petite et rabougrie. Les phénomènes de la germination considérés chimiquement sont entièrement ceux d'une fermentation. L'eau, la chaleur, le gaz oxygène y jouent le même rôle que dans la fermentation.

L'accroissement des végétaux conduit Senebier à s'occuper de la succion et de la transpiration, deux phénomènes qui sont intimement liés. Il montre qu'à l'obscurité les rameaux continuent à pomper l'eau quoiqu'en petite quantité, mais que la transpiration est arrêtée, ce qui rend raison de l'observation de Hales, que les plantes augmentent de poids pendant la nuit. Quelques gouttes d'acides sulfurique et muriatique favorisent la succion; le sulfate de soude, le nitrate de potasse, la potasse, le tartrite de potasse et le muriate d'ammoniaque ont produit le même effet; l'eau transpirée n'est pas tout-à-fait de l'eau pure, elle se corrompt plus facilement et laisse par l'évaporation une très-petite quantité de résidu gommeux et résineux. Ce résidu n'a été que de $\frac{1}{50000}$ dans une des expériences de Senebier.

Après avoir décrit les faits relatifs à l'ascension de la sève, l'auteur est appelé à s'occuper de la cause de cette ascension, il réfute toutes les théories imaginées jusqu'à présent pour l'expliquer, même celle de Demassure, et finit par proposer une nouvelle hypothèse; je vais essayer d'en donner une idée; puisque la succion s'opère par les fibres ligneuses, que celles-ci sont enchaînées dans les arbres et même dans les herbes par tous les points, on ne peut admettre aucun mouvement de la fibre, nous savons au contraire que ces fibres ont de l'affinité avec l'eau et sont modifiées par la chaleur. On fait des hygroscopes avec du bois mort, le pyromètre montre que la chaleur les dilate. Imaginons donc que l'eau est pompée et conservée par la fibre au moyen d'une affinité hygroscopique, et que cette fibre, comme tous les hygroscopes, tend sans cesse à l'équilibre d'humidité, et nous concevrons pourquoi les arbres tirent également l'eau dans tous les sens, comment l'eau absorbée par une branche ou une racine, se communique aux autres; pourquoi l'intérieur des troncs est généralement humide; comment des troncs coupés et exposés à l'air produisent souvent de nouvelles branches; pourquoi les feuilles transpirent; comment la transpiration est intimement liée à la succion; comment une branche d'arbre introduite dans une serre s'y couvre de feuilles et de fleurs avant les autres, etc. Trois objections se présentent contre cette théorie séduisante par sa simplicité; 1°. pourquoi les plantes sèches ne reprennent-elles pas vie quand on les humecte,

remarquons que plusieurs conservent après la mort leur affinité hygroscopique pour l'eau, mais leurs frêles vaisseaux rompus et distendus par une prompte dessication ne peuvent reprendre leur action; 2°. comment vivent les plantes aquatiques; mais on peut expliquer cette végétation encore inconnue en disant que puisqu'elles exhalent de l'air, il se forme un vide dans leurs articules qui est rempli par l'absorption d'une nouvelle quantité d'eau; 3°. comment expliquer par là les pleurs de la vigne; mais ce phenomène particulier à un petit nombre de plantes, suppose une organisation particulière. J'ai d'ailleurs fait connoître plus haut les doutes qu'on peut élever contre les expériences de Hales à ce sujet.

Je me suis arrêté longuement sur la théorie de l'ascension de la sève parce que le sujet l'exigeoit et je serai obligé d'omettre plusieurs faits intéressans afin de ne pas allonger cet extrait outre mesure; je voudrois faire connoître avec quelques détails les expériences faites par Senebier sur l'évolution des boutons, mais je préfère renvoyer à l'ouvrage même; je dirai seulement que l'auteur pense que l'ouverture et la chute des écailles est produite par le double accroissement du bourrelet qui se trouve à leur base.

Je voudrois raconter ses nombreuses expériences sur l'influence que la lumière exerce sur la coloration des végétaux, mais plusieurs sont déja connues par les mémoires physico chimiques publiés il y a 18 ans. Je me contenterai de citer un fait observé par Huber, mais qui demande à être vu de nouveau; il a remarqué qu'à l'obscurité des plantes exposées à un courant d'air ont été verdies. C'est encore pour abréger que je ne parlerai pas de la théorie par laquelle Senebier explique l'étiolement; théorie déduite de la décomposition de l'acide carbonique qu'il admet dans les végétaux, comme je l'ai deja dit. Il applique les mêmes principes à l'explication de la maturité des fruits.

Après avoir développé tous les faits connus sur la physique des plantes, l'auteur passe à l'examen d'une question délicate, c'est de savoir si les plantes sont irritables; il définit l'irritabilité, cette propriété qui force un corps à se contracter quand on agit sur lui d'une manière propre à produire cet effet. Après avoir déduit les preuves qui autorisent à croire que les végétaux jouissent de cette propriété, l'auteur passe aux objections qu'on peut y faire. Quelle que soit l'opinion qu'on embrasse à ce sujet, on ne peut nier en lisant le chapitre de Senebier, qu'on avoit attribué à l'irritabilité plusieurs faits très-différens, par cela seu-

lement qu'on en ignoroit la cause, qu'on n'avoit point assez distingué l'élasticité, la contractibilite, l'extensibilité et l'irritabilité. Oserai-je ajouter à ce sujet une seule réflexion, c'est qu'il me semble que malgré la diversité apparente des opinions, les physiologistes sont presque du même avis et ne diffèrent peut être que par la definition qu'ils adoptent. Ceux qui disent que l'irritabilité végétale offre les mêmes phénomènes que l'irritabilité animale, nient et ont raison de nier que les végétaux jouissent de cette propriété : ceux qui ne voient dans l'irritabilité végétale que la propriété d'êtres affectés par les corps étrangers différemment que les êtres inorganisés, attribuent l'irritabilité aux plantes et s'étonnent qu'on puisse la nier.

Le cit. Senebier termine, comme je l'ai dit, son grand et important ouvrage par un tableau des problêmes que les physiologistes doivent s'attacher à résoudre. On conçoit que cet agenda n'est pas susceptible d'extrait, vu qu'il faudroit le copier en entier.

A. P. Decandolle.

RECHERCHES

SUR LES BELEMNITES,

Par B. G. Sage, directeur de la première école des mines.

La bélemnite ou corne droite, *orthoceras* en grec, *testa polythalamia listeri*, est une coquille conique, lisse, à plusieurs chambres au centre de laquelle est un tube ou syphon.

La bélemnite fossile n'est que le noyau de l'orthoceras ; elle doit son nom à sa forme qui ressemble à l'extrémité d'un dard que les Grecs ont nommé *belos* et *belemnon*.

Pline a parlé de la bélemnite sous le nom de *dactilus idas*, doigt du Mont Ida, à cause de sa forme et du lieu où elle a été trouvée de son temps.

Les

Les variétés des bélemnites que j'ai vues jusqu'à présent se réduisent à onze.

1.	la bélemnite......	en cône aigu.
2.	....	conoïdale.
3.	....	conoïdale à gouttière.
4.	....	cylindrique arrondie.
5.	....	cylindrique avec pointe.
6.	....	en forme de fuseau.
7.	....	en forme de lance.
8.	....	en massue.
9.	....	tigrée.
10.	....	à segmens.
11.	....	feuilletée cylindrique.

Les six premières variétés font partie du Musée des mines à la Monnoie, les quatre dernières sont dans la collection du cit. *Faujas*; ce naturaliste, qui observe et recueille au lieu de faire des mots, a trouvé ces bélemnites près Gap en Dauphiné.

Il y a des bélemnites qui offrent à leur base des cavités coniques, quelquefois remplies par un cône solide, composé de calottes ou segmens concoïdes empilés, qu'on nomme *alvéoles*. Il y en a deux dans le Musée des mines, l'une jaunâtre, adhère à la cavité conique d'une bélemnite spatheuse, grisâtre. Cet alvéole a sept lignes de hauteur sur quatre de diamètre; ses segmens n'ont pas un quart de ligne d'épaisseur; l'autre alvéole est pyriteux et a les mêmes dimensions à-peu-près; ses segmens ou calottes alvéolaires, hémisphéroïdales (1), empilés comme des verres de montre, ont quelquefois vingt lignes de diamètre sur une ligne et demie d'épaisseur; leur assemblage est conoïde: on remarque au centre un syphon ou canal qui a une ligne et demie de diamètre; ce fossile me paroît l'intérieur chambré d'une espèce de bélemnite.

Il y a dans le Musée des mines une bélemnite conoïdale un peu comprimée, d'Anspach, qui a un pied de long sur deux pouces de diamètre; elle n'est point spatheuse et n'offre qu'une pierre calcaire brunâtre.

(1) Fortis, dans son intéressant ouvrage sur la Dalmatie, publié en 1774, fait mention, page 175 du premier volume, de ces alvéoles sous le nom d'orthouras.

Il y a dans ce même cabinet un marbre de Suède d'un gris noirâtre, renfermant une bélemnite en cône aigu, longue de huit pouces sur dix-huit lignes de diamètre à sa base. Les planchers des chambres sont distans en proportion du diamètre du cône; la cellule qui commence la coquille n'a pas plus d'une ligne; elles augmentent par progression; les quatre dernières chambres ont environ neuf lignes de hauteur chacune, quoique le diamètre soit différent.

A environ deux pouces de l'extrémité du cône, les chambres sont remplies de marbre blanc spathique où l'on distingue des planchers un peu courbes; les chambres attenantes sont remplies de marbre gris avec quelques teintes de marbre blanc; les quatre dernières chambres, vers la base du cône, ont leurs planchers bien sphéroïques; leur epaisseur est indiquée par trois lignes superposées dont l'une est noire, l'autre grise et la troisième blanche. Cette espèce de ruban accompagne le syphon; l'intérieur de la première chambre est rempli de marbre spathique blanc entremêlé de marbre gris.

La seconde chambre est remplie de marbre gris, et n'est pas encadrée dans cette bordure rubanée; les trois chambres suivantes sont remplies de marbre blanc et grisâtre; la chambre qui est après est remplie de marbre gris, les deux suivantes, de marbre blanc et gris, tandis que celles qui terminent le cône sont de marbre blanc spathique.

La plupart des belemnites sont spatheuses, on en trouve des conoïdales dans les carrières de craie de Meudon; elles ont quatre ou cinq pouces de longueur sur six à sept lignes de diamètre; elles sont à l'état d'albâtre calcaire jaunâtre demi-transparent; cet albâtre s'est moulé dans la coquille dont il a pris la forme conoïdale; on n'y retrouve plus vestige de l'organisation feuilletée ou chambrée de la bélemnite ni détriment de la coquille, quoiqu'on trouve dans ces mêmes bancs de craie des coquilles fossiles, blanches, friables et des oursins à coquilles spatheuses, dont l'intérieur est souvent à l'état de silex noir.

La bélemnite conoïdale à gouttière est plus rare; elle offre une dépression longitudinale, profonde et triangulaire. Ces bélemnites sont quelquefois comprimées vers la base. Il y a des bélemnites dont l'extrémité est striée, d'autres offrent une rainure longitudinale sur les faces opposées. La bélemnite cylindrique arrondie à son extrémité se rencontre dans les crayères et dans la montagne de Maëstricht.

On trouve dans la pierre calcaire ammitée de cette montagne

des bélemnites cylindriques arrondies, terminées par une pointe conique de deux lignes de long. Ces bélemnites sont creuses et blanchâtres ; elles ont sept à huit pouces de long sur sept lignes de diamètre : les parois de leurs tuyaux sont minces et spatheuses. Faujas a gravé dans son intéressant ouvrage sur les fossiles de la montagne de Maëstricht, trois variétés de bélemnites, une en cône aigu, l'autre cylindrique arrondie, la troisième cylindrique avec pointe conique. Voyez la planche 30, fig. 1, 2 et 3.

Les crustacées qu'on trouve dans la montagne de Maëstricht sont blancs et friables ; on a observé qu'il ne s'y rencontroit que des serres d'écrevisses et point de corps, ce qui n'est pas étonnant si, comme le dit Faujas, ce sont les serres des bernards hermites. Ces crustacées, comme on le sait, n'ont point de taie, et ont à découvert les parties molles de leurs corps ; aussi pour se loger dans des coquilles livrent-ils la guerre aux poissons qui les habitent, ce qui a fait donner le nom de soldat au crabe sans calotte.

La bélemnite en fuseau est renflée vers les deux tiers de sa longueur ; elle se trouve dans les mêmes lieux que la bélemnite conoïdale. Il y a des bélemnites en fuseau terminées par deux pointes, ce qu'on remarque dans les marbres grisâtres, qui font partie de la collection du Musée des mines : ces bélemnites ont une teinte d'un gris brunâtre, avec des traits longitudinaux un peu plus clairs ; elles offrent à leur base un cône de marbre blanc produit par l'alvéole qui est toujours d'une couleur différente du tuyau de la bélemnite. Ce même marbre renferme des bélemnites en massues.

Un autre morceau de marbre grisâtre renferme une bélemnite dont la coupe longitudinale offre une série de chambres en marbre blanc de l'épaisseur d'une ligne, séparées par une cloison grisâtre ; ce même marbre offre des bélemnites en fuseaux chambrés.

Il y a des bélemnites qui ont la forme d'un fer de lance ; elles sont applaties vers les bords et renflées dans le milieu : Faujas les a trouvées près Gap, ainsi que des bélemnites dont l'extrémité est en massue ; mais les plus remarquables sont des bélemnites cylindriques grisâtres sur lesquelles il y a de petites taches blanches allongées qui pénètrent dans l'intérieur, où l'on remarque sensiblement le syphon. Ce naturaliste a trouvé dans le même lieu des bélemnites grisâtres applaties, ayant une rainure sur les faces opposées et des intersections transversales indiquées par des lames de marbre blanc.

Il y a dans le Musée des mines un marbre rouge briqueté qui

renferme des bélemnites cylindriques, au centre desquelles est une raie noire en relief, qui enfile des cloisons calcaires, blanches, opaques et presque feuilletées.

Explication de la planche des bélemnites.

Fig. I. Bélemnite en cône aigu de grandeur naturelle.

Fig II. A. Bélemnite en forme de fer de lance, vue en son plat. La fig. II B. en offre la coupe, et la fig. II. C. le profil. On voit en b. les couches ou lits. On voit en d. un sillon latéral.

Fig. III. Bélemnite en massue à syphon central double; elle est striée dans sa cassure; elle offre une gouttière ou rainure qui ne s'étend pas jusqu'à son extrémité arrondie.

Fig. IV. Petite bélemnite en fer de lance fortement applatie; ses côtés deviennent tranchans vers le bas; elle offre des segmens. La fig. IV b. en offre le profil.

Fig. V. Bélemnite à segmens; celle-ci plus élancée est aussi terminée en massue; elle est un peu applatie et offre deux rainures assez profondes et opposées. Son syphon est au centre. La fig. V. b. présente la différence de la rainure d'une des faces.

Fig. VI. Bélemnite tigrée à syphon central; sa couleur est noirâtre, ses taches sont blanches et disposées avec peu de symétrie; elles pénètrent la masse et s'augmentent à mesure qu'elles s'enfoncent; peut-être sont-elles dues à des espèces de pholades, comme le croit Denis Montfort, un des naturalistes les plus familiers avec les fossiles, lequel a eu la complaisance de me dessiner ces bélemnites de Gap, qui font partie de la collection de Faujas; elles sont de la nature du marbre d'un gris noirâtre.

Knorr a décrit dans son bel ouvrage sur les fossiles, douze variétés de bélemnites.

1. . . La bélemnite cylindrique à pointe aigue.
2. . . . . cuirassée.
3. . . . . conique à pointe affilée.
4. . . . . émoussée.
6. . . . . . . pyramidale.
7. . . . . . fusiforme.
8. . . . . . fusiforme en massue.
9. . . . . . creusée d'un sillon.

10. . . . . . . à deux sillons.
11. . . . . . . à trois sillons.
12. . . . . . . à pointe courbée.

Tout en estimant les recherches de cet homme célèbre, je me suis écarté de ses données : le temps et l'observation ajoutent à nos connoissances.

OBSERVATIONS
SUR LES EFFETS
DU RHUS RADICANS,

Par Willemet, professeur d'histoire naturelle à l'école centrale du département de la Meurthe, et directeur du Jardin National des plantes, à Nancy.

Sur la fin de l'été de l'an 7, au sortir d'une assemblée de la société de médecine, ayant fort chaud, j'allai cueillir, sans aucune précaution, plusieurs poignées de *rhus radicans* au jardin botanique, pour l'usage d'un paralytique; le surlendemain ma tête se boursouffla avec érésypèle au visage et ophtalmie; des demangeaisons insupportables se firent sentir par tout le corps, et une inflammation au scrotum; le tout se termina par un panaris au pouce de la main droite dont on voit encore aujourd'hui la perte d'une partie de l'ongle, ce qui le défigure.

Les émanations de cette plante dans tous les temps de sa verdure, sont extrêmement actives et délétères. Notre jardinier botaniste à qui je faisois séparer des rejets de *rhus radicans*, pour le multiplier, malgré de grandes précautions, n'en fut pas moins frappé d'ophtalmie, d'érésypèle au visage et la tête enflée; cet état lui a duré pendant huit jours. Un autre jardinier, chaque fois qu'il ratisse et nettoie les environs d'une trachée de cette plante, est attaqué de demangeaisons et d'une éruption au scrotum. Plusieurs de mes élèves, pour avoir coupé quelques poignées de *rhus radicans* ont eu des inflammations aux

yeux, des gonflemens au visage et des éruptions miliaires : la peau s'est levée par écailles à l'un d'eux.

Les émanations du *rhus radicans* ont également lieu par le soleil ainsi qu'à l'ombre.

Chaque fois que je coupe cette plante, pour mes leçons de botanique, les gouttes de son suc qui tombent sur mes mains, offrent des taches noires semblables à celles qui proviennent d'un charbon enflammé, ou d'un caustique.

Il y a plus de vingt-cinq ans que je cultive le *rhus radicans* et le *rhus toxicodendron* au Jardin National des plantes de Nancy ; il me semble qu'ils présentent absolument deux espèces différentes. Je dois à la complaisance de mon ami, le professeur Dufresnoi, de Valenciennes, une certaine quantité de replans de *rhus radicans*, que j'ai fait propager par le moyen de ses surgeons. J'ai remarqué que cette espèce a toujours la tige ligneuse, radicante et rampante, tandis que le *rhus toxicodendron* ne rampe jamais, et sa tige n'est point radicante ; il s'elève en arbrisseau ; ses feuilles et ses fleurs présentent à-peu-près le même aspect qu'a son congénère. L'usage des feuilles du *toxicodendron* opère le même effet que celles du *rhus radicans*. Ses exhalaisons sont aussi perfides, son suc aussi caustique.

Le docteur Maugrat, médecin en chef de l'hôpital militaire fixe de Nancy, praticien expérimenté, a fait user de l'extrait et de l'infusion des feuilles de *rhus radicans* à plusieurs malades paralytiques et dartreux ; deux seulement en ont ressenti de bons effets.

RAPPORT

FAIT A LA CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES, DE L'INSTITUT NATIONAL,

Dans sa séance du 6 messidor an 8,

Par la commission chargée de répéter les expériences de M. Achard, sur le sucre contenu dans la betterave (1).

Parmi les différens produits que l'homme s'est appliqué à extraire des végétaux, le sucre est un de ceux dont l'usage est le plus étendu.

Sa saveur douce et agréable, la propriété dont il jouit de servir de condiment à plusieurs de nos alimens, de nos boissons, et même de nos médicamens, l'ont fait placer, à juste titre, au nombre de ces substances dont il seroit d'autant plus difficile de se passer, qu'elles sont devenues des objets de première nécessité.

D'après l'opinion reçue que la canne à sucre étoit la plante qui fournissoit le plus de sucre, on imagina qu'en la naturalisant en France on en obtiendroit assez de produit pour subvenir aux besoins de la consommation (2).

Dans le nombre de ceux qui le plus récemment se sont occupés de cultiver la canne en France, nous citerons le citoyen Bermond.

(1) Les commissaires chargés de faire ce rapport, sont les citoyens Chaptal, Cels, Darcet, Fourcroy, Guiton, Parmentier, Tessier, Vauquelin et Deyeux.

(2) On ignore l'époque précisé de la première culture des cannes à sucre en France; mais « il paroit que vers le quinzieme siècle cette sorte de culture devint une espèce d'engouement général. Beaujeu, qui écrivoit en 1551, dit que les Provençaux en cultivoient depuis deux ans, qu'elles avoient poussé assez bien, mais qu'on n'avoit pas pu prononcer sur la qualité du sucre qu'elles donnoient. » (*Histoire de la vie privée des Français*, par le cit. Legrand-d'Aussy).

C'est à la nouvelle Tempée, près de Nice, département des Alpes-Maritimes, que ce citoyen fit choix d'un terrein pour ses plantations.

Les tentatives du cit. Bermond, comparées à d'autres du même genre faites à différentes époques, et toujours infructueusement, durent faire renoncer aux espérances qu'on avoit conçues : aussi ne paroît-il pas que depuis on s'en soit occupé.

Il en fut à-peu-près de même de l'érable à sucre, *acer saccharinum* de Linnée.

Le navet, la carotte, la chataigne, le panais, les tiges de maïs, et beaucoup d'autres, furent successivement soumis à l'expérience; mais, malgré les assertions des enthousiastes, il fut prouvé que tous ces végétaux ne pouvoient pas suppléer la canne, et que les tentatives qu'on feroit pour extraire le sucre qu'on présumoit qu'ils devoient contenir, seroient sans succès.

Tel étoit l'état des choses lorsque M. Achard, chimiste de Berlin, annonça qu'il avoit trouvé des procedés au moyen desquels il pouvoit retirer de la betterave blanche une quantité de sucre assez considérable pour que, en calculant tous les frais, ce sucre ne revînt pas *à plus de* 28 *à* 30 *centimes la livre, poids de marc* (1).

Déja Margraf, aussi chimiste de Berlin, avoit fait connoître, il y a plus de quarante ans, la possibilite d'extraire un véritable sucre de cette racine; mais comme la quantité du produit qu'il avoit obtenu, malgré l'exactitude de ses procédés, ne lui avoit pas semblé assez considérable pour qu'on pût en tirer un parti avantageux, il s'étoit contenté de présenter l'extraction du sucre de la betterave comme une simple découverte qui ajoutoit un produit nouveau à ceux de l'analyse végétale.

Malgré la réputation dont jouit M. Achard, l'impression que fit la première annonce de ses procédés, ne fut pas aussi favorable qu'on pouvoit s'y attendre.

Instruit sans doute de cette incertitude, M. Achard crut devoir la faire cesser en s'appuyant de l'autorité de plusieurs personnes dignes de foi, en présence desquelles il avoit travaillé; ensuite, pour ne rien laisser à desirer, il publia, en allemand, un mémoire dans lequel il fit connoître ses procédés avec assez de détails pour qu'on pût les répéter à volonté.

---

(1) Voyez *Annales de chimie*, n°. 95, p. 168.

Cependant

Cependant il restoit une grande question à décider. Il s'agissoit de savoir si les betteraves, en France, étoient aussi riches en sucre que celles qui croissent à Berlin.

C'est pour acquérir à cet égard des renseignemens suffisans, que la classe, d'après la proposition d'un de ses membre, crut devoir charger une commission de s'occuper spécialement des expériences relatives à l'extraction du sucre contenu dans la betterave.

Afin de mettre de l'ordre dans l'exposé de ses expériences, la commission a divisé ce rapport en trois parties.

La première contiendra le détail des tentatives qui ont été faites pour constater la quantité exacte de sucre contenue dans la betterave cultivée en France.

Dans la seconde on traitera du procédé de M. Achard.

La troisième offrira l'exposé des essais faits pour perfectionner ce procédé.

PREMIÈRE PARTIE.

Tentatives faites pour connoître la quantité de sucre contenue dans la betterave.

Les expériences qu'on va rapporter sont à-peu-près les mêmes que celles citées par Margraf, dans son *Memoire sur le sucre de différens végétaux.*

D'après la propriété qu'a l'alcohol d'être un dissolvant du sucre, nous nous sommes procuré une certaine quantité de ce fluide, et nous l'avons fait rectifier jusqu'à ce que, à une température de 15 degrés au thermomètre de Réaumur, il marquât 37 à l'aréomètre de Baumé. Dans cet état, il nous a paru assez déphlegmé pour produire l'effet que nous desirions.

Nous ignorons si celui dont s'est servi Margraf l'étoit davantage, puisqu'il n'en a pas indiqué le degré, et qu'il s'est contenté de dire qu'il étoit extrêmement rectifié.

D'autre part, nous nous procurâmes l'espèce de betterave recommandée par M. Achard, comme étant celle qui contenoit plus de sucre que les autres, c'est à dire, celle dont les racines sont fusiformes, grosses, bien succulentes, rougeâtres à l'extérieur et blanches en dedans. Elles nous furent fournies par le cit. Sageret, membre de la société d'agriculture du département de la Seine.

Ces racines, récemment tirées de la terre, après avoir été mondées et coupées par tranches minces, furent placées dans une étuve. En moins de trois jours elles devinrent sèches et cassantes. Le déchet qu'elles éprouvèrent par cette opération fut évalué aux trois quarts de leur poids.

Au lieu de les réduire en poudre, comme Margraf le recommande, on préféra les casser par petits morceaux; dans cet état on les introduisit dans un matras.

Sur huit parties de ces racines ainsi préparées, on versa trente-deux parties d'alcohol rectifié comme on l'a dit plus haut. Après trois jours de digestion sur un bain de sable médiocrement chaud, on se hâta de décanter le fluide.

Ce fluide avoit une couleur légèrement citrine, et une saveur décidément sucrée. Par le refroidissement il laissa précipiter une foule de petits cristaux blancs qui tapissèrent l'intérieur du vase au point de lui faire perdre une partie de sa transparence.

Lorsque nous jugeâmes que le précipité n'augmenteroit plus, on fit décanter l'alcohol et on le mit de côté.

Une nouvelle quantité d'alcohol fut versée sur les betteraves restées dans le matras, et séparé, comme le précédent, après quatre jours de digestion.

Ce second fluide, moins coloré que le précédent, avoit cependant encore une saveur sucrée.

Une troisième dose d'alcohol n'ayant pas acquis, au bout de plusieurs jours de digestion, de saveur semblable à celle des deux premières, nous jugeâmes que tout le sucre contenu dans les betteraves sur lesquelles nous opérions avoit été séparé.

Alors on fit réunir les trois liqueurs, et, au moyen de la distillation, on en sépara les trois quarts.

Dans cet état, le fluide restant présentoit un véritable sirop par sa consistance et sa saveur : on le mit dans une capsule, et on l'abandonna à l'évaporation spontanée.

Nous nous attendions qu'il cristalliseroit promptement; cependant ce ne fut qu'au bout de dix jours que sa surface se couvrit d'une croute cristalline que nous brisâmes avec précaution afin que ses fragmens pussent se réunir au fond de la capsule.

Peu de jours après nous aperçûmes des cristaux assez gros et isolés, adhérens aux parois du vase. Ces cristaux augmentèrent insensiblement; enfin lorsqu'on jugea qu'il ne s'en formeroit plus; on fit décanter le sirop, qui alors avoit une consistance mielleuse.

Présumant que cette circonstance s'opposeroit à la séparation

du suçre que le sirop devoit encore contenir, on le fit délayer dans suffisante quantité d'alcohol, et après l'avoir exposé pendant quelques minutes à la chaleur d'un bain marie, il fut abandonné de nouveau à l'évaporation spontanée.

Peu-à-peu il se forma de nouveaux cristaux, mais en petite quantité; enfin il ne resta plus qu'une véritable mélasse qui refusa absolument de se cristalliser.

Le produit des deux cristallisations dont on vient de parler, après avoir été bien égoutté et sèché, représentoit, en poids, trois seizièmes de la racine sèche employée. Sa saveur étoit agréable; et quoiqu'il eût une couleur jaune, on auroit pu s'en servir en place de certaines cassonades de cannes qui ne sont pas parfaitement blanches.

On a dit plus haut que l'alcohol mis en digestion sur les betteraves sèches, avoit laissé déposer, avant d'être concentré, un sédiment cristallin. Ce sédiment examiné nous a paru être un véritable sucre, il en avoit la saveur et les propriétés. Son poids s'est trouvé être de près d'un seizième de la racine sèche.

Voilà donc, en réunissant les produits obtenus par les différentes opérations dont on vient de parler, deux parties de sucre fournies par huit parties de *betteraves sèches*, lesquelles, comme on le fait observer, étoient elles-mêmes le résultat de trente-deux parties de betteraves fraîches, c'est-à-dire pourvues de leur eau de végétation.

Ainsi, d'après ce premier apperçu, nous pouvons déja établir comme chose certaine, que la betterave fraîche sur laquelle nous avons opéré, contenoit *au moins* $\frac{2}{32}$ de son poids de sucre cristallisable.

Nous disons *au moins*, car il est plus que vraisemblable que pendant les différentes opérations que nous avons fait subir à la betterave, il y a eu une certaine quantité de son sucre qui a été convertie en *mucoso-sucré*.

Nous sommes d'autant plus fondés à croire à cette conversion du sucre en mucoso-sucre, que d'après des expériences faites particulièrement par un de nous, nous savons qu'on ne peut jamais rapprocher une solution de sucre le plus pur, quel que soit le fluide employé pour le dissoudre, sans faire perdre à une partie de ce sucre la propriété de cristalliser.

C'est sans doute par cette raison qu'il nous est resté, après les cristallisations, une sorte d'*eau-mère* assez semblable à la mélasse de canne.

Malgré que le soin pris pour suivre nos expériences ne dût nous laisser aucun doute sur la quantité réelle de sucre contenue dans la betterave, voulant cependant acquérir une plus grande certitude à cet egard, nous crûmes devoir opérer sur deux nouvelles doses de racines sèches.

Les resultats que nous eûmes dans ce cas, comparés aux premiers, ne nous ayant présenté qu'une légère difference, nous dûmes en conclure que le produit d'abord obtenu, étoit celui sur lequel on pouvoit compter, et qu'il devoit servir de base aux calculs qu'on voudroit faire.

Pour terminer cette première partie de notre travail, il restoit à constater le déchet que le sucre provenu de nos différentes opérations, éprouveroit par le raffinage.

Pour cela nous en fîmes dissoudre soixante-quatre grammes dans suffisante quantité d'alcohol. La dissolution filtrée, évaporée, puis mise à cristalliser, donna en trois cristallisations, un sucre assez semblable au sucre candi du commerce. La perte que nous avons eue par l'eau-mère restée, a été évaluée à un huitième du total de la matière employée.

L'existence du sucre dans la betterave une fois constatée, et la somme de son produit bien connue, nous nous sommes occupés de répéter les expériences de M. Achard.

SECONDE PARTIE.

Procédé de M. Achard pour retirer le sucre de la betterave.

Le procédé qu'on a suivi pour faire les expériences dont il va être question, nous a été communiqué par notre collègue van Mons, qui lui-même le tenoit de M. Achard. Ce procédé a été imprimé depuis, dans le n°. 95 des *Annales de chimie.*

Il consiste à faire cuire les betteraves avec suffisante quantité d'eau, jusqu'à ce qu'elles soient assez ramollies pour qu'on puisse y faire entrer une paille; alors on les coupe par tranches, et à l'aide d'une forte presse on en exprime le suc.

Le marc doit être mis en macération dans de l'eau pendant douze heures, après quoi on l'exprime : enfin on procède à l'évaporation du fluide résultant de ces deux expressions.

Pour cela on le fait bouillir continuellement jusqu'à ce qu'il ait la consistance d'un sirop liquide; seulement on a la précaution de le passer de temps en temps au travers d'une étoffe de

laine, pour le séparer des corps qui flottent dans son milieu et qui troublent sa transparence.

Le sirop ainsi rapproché doit être versé dans des terrines très-évasées. On les place dans une étuve dont la chaleur est de 30 à 35 degrés. Peu-à-peu il se forme à la surface du sirop une croute cristalline qu'il faut briser lorsqu'on apperçoit qu'elle devient trop épaisse.

Du moment où, au lieu de cette croute, on voit une particule gommeuse qui n'est pas grenue, c'est une preuve que la matière ne cristallisera plus; il faut alors arrêter l'évaporation. Ce qui reste est un mélange plus ou moins épais de moscouade et de matière visqueuse.

Pour séparer la moscouade de cette espèce d'extrait, on met le tout dans un sac de toile mouillée, et on l'exprime graduellement. La moscouade reste dans le sac, et l'extrait liquide se sépare.

Cette moscouade, dit M. Achard, peut servir aux mêmes usages que le sucre; par les opérations du raffinage elle peut acquérir la plus grande blancheur et être convertie en pains semblables à ceux qu'on trouve dans le commerce.

Nous avons suivi avec la plus grande exactitude le procédé qu'on vient de décrire. Les phenomènes indiqués par M. Achard ont eu lieu; mais nous avons remarqué plus que lui, que dès que la liqueur commençoit à bouillir elle perdoit presque tout à-fait sa saveur sucrée, et ne la reprenoit que lorsqu'elle étoit réduite à moitié et qu'on la privoit de cette écume qui se forme si abondamment pendant tout le cours de l'opération.

La plus grande difficulté que nous ayons éprouvée pendant le cours de cette opération, a été de trouver le point de rapprochement où le sirop devoit être porté pour cristalliser; aussi n'est-ce qu'après bien des tâtonnemens que nous y sommes parvenus.

Nous avons aussi remarqué que pour obtenir facilement des cristaux, il falloit opérer un peu en grand.

Dans nos petits essais nous n'avions qu'un sirop qui, le plus souvent, refusoit de cristalliser; il sembloit que tout le sucre qu'il contenoit étoit converti en *mucoso-sucré*. C'est d'après cette observation que nous nous déterminâmes à opérer sur 1152 parties (ou 1152 onces) de betteraves à la fois.

Cette quantité est la plus forte que nous ayons employée, n'ayant pas à notre disposition des vaisseaux pour travailler plus en grand.

Ces 1152 parties de betterave nous ont fourni un sirop qui, en deux cristallisations, a donné 18 parties (18 onces) d'une moscouade très-brune, très-poisseuse et d'une saveur peu agréable.

On a essayé de la purifier en la faisant fondre dans de l'eau et en clarifiant sa solution avec du blanc d'œuf. La liqueur, mise ensuite à évaporer et à cristalliser, a donné en plusieurs fois une moscouade un peu moins foncée en couleur que la première. Par une seconde et une troisième purifications nous parvînmes encore à diminuer sa couleur, ce qui nous fit présumer qu'il auroit été possible de l'obtenir parfaitement blanche, si on avoit continué à la soumettre aux différentes opérations d'usage dans les raffineries.

Il est bon de faire remarquer qu'à chaque purification on éprouve un déchet considérable. D'après des calculs que nous avons faits, nous avons presque la certitude que ce déchet pourroit être évalué à près d'un tiers du poids de la moscouade employée, si on vouloit pousser sa purification assez loin pour qu'elle fût convertie en sucre parfaitement blanc.

Il ne suffisoit pas d'avoir ainsi constaté la possibilité d'extraire de la moscouade de betterave un sucre pur, il restoit encore à comparer la quantité obtenue de ce dernier avec celle que pouvoit fournir la moscouade de canne.

Cette comparaison nous parut d'autant plus nécessaire, qu'elle pouvoit servir à faire connoître l'avantage qu'il y auroit à employer l'une de ces deux moscouades de préférence à l'autre dans les opérations de raffinage.

Pour cela nous nous procurâmes de la moscouade de canne et de la moscouade de betterave : toutes les deux provenoient du premier produit de la cristallisation des sirops.

Après les avoir fait dessécher à une douce chaleur, nous mîmes une égale quantité de chacune d'elles dans de l'alcohol rectifié. La digestion achevée, les liqueurs furent filtrées et évaporées jusqu'à consistance d'un sirop épais.

Au bout de quarante-huit heures nous apperçûmes des cristaux dont le nombre et la grosseur augmentèrent avec le temps. Le produit de cette cristallisation ayant été bien égoutté et desséché, nous trouvâmes que la quantité de sucre fournie par la moscouade de canne étoit à-peu-près d'un seizième plus considérable que celle de la moscouade de betterave. Ces deux sucres d'ailleurs étoient assez purs pour l'usage ordinaire.

On voit d'après ce qui précède,

1° Qu'à l'aide du procédé de M. Achard on peut obtenir des betteraves une véritable moscouade.

2°. Que le produit en sucre pur retiré de cette moscouade, comparé avec celui que fournit la moscouade de canne, présente une petite différence qui est à l'avantage de la moscouade de canne, puisque celle-ci traitée par les mêmes moyens de purification, donne un peu plus de sucre que l'autre.

3°. Qu'il est constant que pendant les opérations que M. Achard recommande de faire subir aux betteraves pour en obtenir le sirop dans lequel se forme la moscouade, une partie du sucre de ces racines se trouve décomposée au point de ne pouvoir plus cristalliser; puisqu'on obtient moins de moscouade qu'on en auroit réellement retiré si, au lieu de faire cuire les racines, elles eussent été seulement traitées par l'alcohol.

Cette dernière considération nous a paru assez importante pour rechercher s'il ne seroit pas possible d'améliorer le procédé de M. Achard.

Quoique les essais que nous avons faits pour y parvenir n'aient pas eu tout le succès que nous desirions, nous avons cependant pensé qu'il pourroit être utile de les faire connoître à ceux qui, comme nous, voudroient s'occuper de perfectionner le travail relatif à l'extraction du sucre de la betterave.

C'est d'après ce motif que nous nous sommes déterminés à les consigner dans ce rapport.

TROISIÈME PARTIE.

Expériences faites dans l'intention de perfectionner les procédés de M. Achard.

Lorsqu'on réfléchit aux avantages qui résulteroient de l'emploi du procédé de M. Achard, s'il fournissoit le moyen de retirer de la betterave une aussi grande quantité de sucre que celle qu'il dit avoir eu, on n'est plus étonné de l'empressement qu'il a mis à lui donner de la publicité; mais ce qu'on doit regretter, c'est que pour éviter à d'autres des tentatives infructueuses, ce chimiste n'ait pas communiqué les expériences qu'il a sans doute été obligé de faire avant de se déterminer à adopter ce procédé de préférence à tout autre.

N'ayant eu entre les mains que des extraits de l'ouvrage que

M. Achard a publié sur l'extraction du sucre de la betterave, et ces extraits ne nous ayant rien présenté qui fût relatif aux tentatives qu'il avoit faites avant d'arriver au point où il s'est arrêté, nous avons tâché de suppléer à ce qui nous manquoit, en variant la manière d'opérer et en cherchant à découvrir des moyens pour obtenir des betteraves, non-seulement une plus grande quantité de sucre, mais même encore de l'avoir plus promptement et plus facilement qu'en suivant le procédé recommandé par le chimiste de Berlin.

Pour cela, après nous être assurés que la moscouade obtenue de la betterave ne devoit sa couleur brune foncée, sa saveur peu agréable et sa difficulté a cristalliser, qu'à la présence de quelques principes immédiats de ces racines, qui étoient fortement unis et même combinés avec les molécules saccharines, nous essayâmes d'opérer la séparation de ces principes en soumettant le suc exprimé des betteraves *cuites* aux différentes opérations employées lorsqu'on traite le suc exprimé de la canne.

Il nous étoit d'autant plus aisé de suivre à cet égard les expériences qu'il s'agissoit de faire, que nous avions pour nous aider le cit. Mitouart, chef du laboratoire de chimie de l'école de médecine de Paris, qui, ayant travaillé pendant six ans en Amérique, dans une *sucrerie* assez considérable, étoit très-au courant des opérations qui s'y pratiquoient.

L'eau de chaux, la lessive des cendres, le sang de bœuf, le blanc d'œuf, les filtrations, et généralement tous les procédés en usage dans les sucreries, furent successivement employés, et à diverses reprises, sur plusieurs quantités de suc de betteraves *cuites* que nous avions fait préparer exprès; mais malgré la constance et l'exactitude que mit le cit. Mitouart à suivre les procédés qu'il croyoit devoir réussir, il ne put jamais faire arriver ce suc à l'état particulier qu'acquiert ordinairement le suc de canne, et d'après lequel le maître de cuite prononce que son sirop donnera de bon sucre.

Cependant tous nos sirops, mis à l'étuve, cristallisèrent, mais la quantité de moscouade ne fut pas plus considérable que lorsque nous avions seulement opéré comme M. Achard.

Une fois nous crûmes avoir trouvé le vrai procédé auquel il falloit s'arrêter, parce que le sirop que nous obtînmes nous donna, en assez peu de temps, une moscouade moins brune et en plus grande quantité que toutes celles de nos précédentes expériences.

Voici

Voici ce procédé qui, à ce qu'on nous a assuré depuis, est aussi employé avec quelques succès dans les raffineries, surtout lorsqu'il s'agit de purifier des moscouades extrêmement colorées.

Après avoir fait évaporer jusqu'à moitié environ une quantité donnée de suc de betteraves *cuites*, et avoir séparé avec exactitude les écumes, au lieu d'y mêler de l'eau de chaux, nous y ajoutâmes de la chaux nouvellement éteinte à l'air. La liqueur se tuméfia tout-à-coup; l'effervescence fut si vive et si forte, qu'une partie du fluide dépassa les bords de la bassine. Il se fit une grande quantité d'écume. La liqueur acquit alors une sorte de transparence, et pour l'avoir très-claire, il fallut seulement la passer au travers d'une étoffe de laine serrée. Cette liqueur, évaporée jusqu'à consistance de sirop, et mise dans une étuve, nous donna au bout de trente jours du sucre en gros cristaux beaucoup moins colorés que toutes nos précédentes moscouades, et dès la première cristallisation nous eûmes plus de produit que nous n'en avions obtenu jusqu'alors des sirops qui avoient été traités par d'autres procédés.

En examinant ensuite ce sucre, nous trouvâmes qu'il avoit une saveur nauséabonde, et telle qu'il étoit difficile de la supporter.

La quantité de chaux employée dans cette expérience représentoit à-peu près la 640e. partie du fluide sur lequel nous opérions.

On a essayé de purifier ce sucre, mais il a conservé sa première saveur, qui sans doute étoit due à une certaine quantité de chaux unie ou combinée avec lui.

Nous avons renvoyé à un autre temps l'examen de ce sucre, dont les propriétés essentiellement différentes de celles du sucre ordinaire, méritent bien d'être constatées d'une manière positive.

Le fait le plus essentiel qui résulte de l'expérience qu'on vient de citer, est qu'à l'aide de la chaux on peut dépouiller le suc de betterave *cuite* d'une partie des matières qui se trouvent combinées avec les molécules saccharines, et donner, par ce moyen, à ces dernières une plus grande disposition à cristalliser.

Nous avons dit, en donnant la description du procédé de M. Achard, qu'une des conditions essentielles recommandées par ce chimiste, étoit de faire cuire les betteraves avant d'en exprimer le suc.

En pensant à ce que pouvoit produire cette opération, nous crûmes appercevoir qu'elle devoit être plus préjudiciable qu'utile.

En effet, il nous sembloit qu'on ne pouvoit pas faire cuire les betteraves avec de l'eau, sans les priver d'une partie de leur sucre, et sans que le sucre restant ne se combinât avec les autres substances qui l'accompagnent dans ces racines.

Nous étions d'autant plus fondés à croire que les choses se passoient ainsi, que nous connoissions la différence bien sensible qui existe entre un extrait fait avec la décoction d'une plante, et celui préparé seulement avec le suc exprimé de la même plante.

Voulant au reste acquérir une plus grande certitude à cet égard, nous nous decidâmes à faire les expériences suivantes;

1°. Au lieu de faire cuire les betteraves, comme dans le procédé de M. Achard, nous les employâmes crues.

Pour obtenir leur suc avec facilité, on les fit réduire en pulpe; à l'aide du moulin à rape dont notre collègue Parmentier a donné la description dans son *Traité sur la pomme de terre*.

Cette pulpe fut soumise à l'action d'une forte presse. Par ce moyen on obtint de onze cent cinquante-deux parties de betteraves fraîches, sept cent soixante-huit parties d'un fluide un peu trouble, d'une saveur décidément sucrée et d'une couleur brune.

Après l'avoir laissé déposer pendant quelques heures dans un endroit frais, on le fit décanter et passer au travers d'une étoffe de laine.

Quoiqu'il ne fût pas encore très-clair, nous crûmes ne pas devoir l'attendre plus longtemps, dans la crainte que la fermentation ne vînt changer la nature du produit qu'il s'agissoit principalement d'obtenir.

Ce suc ainsi dépuré a été évaporé jusqu'en consistance de sirop, à l'aide d'une chaleur assez forte pour le tenir toujours en ébulition.

Pendant cette opération il s'est séparé beaucoup d'écume qu'on fit enlever à mesure qu'elle se formoit. Avec cette précaution le sirop devint assez clair; il fut alors versé dans une terrine évasée, et placé dans une étuve (1).

---

(1) Ce n'est pas sans raison qu'on recommande de tenir toujours la liqueur en ébulition, et de séparer continuellement les écumes à mesure qu'elles se forment. Sans ces deux précautions le sirop devient épais, visqueux et ne donne pas

Après quarante jours d'évaporation spontanée, nous obtînmes, en deux cristallisations, vingt-quatre parties de moscouade, quantité qui représentoit le quarante-huitième de la betterave employée. Cette moscouade étoit moins brune que celle du procédé de M. Achard; mais la mélasse dans laquelle elle s'étoit formée, étoit très-brune, visqueuse et fort épaisse. Cette dernière fut abandonnée lorsqu'on vit qu'elle ne donnoit plus de cristaux.

2°. Au lieu d'employer seul le suc de betterave crue, comme on vient de le dire, on en fit évaporer une quantité égale à celle de la précédente expérience, jusqu'aux trois quarts : alors on y mêla de l'eau de chaux. Cette addition parut faciliter la clarification, et le sirop fut moins visqueux; après l'avoir suffisamment concentré, on le mit à l'étuve. Au bout d'un mois nous trouvâmes qu'il avoit déposé dans la terrine vingt parties de moscouade un peu moins brune que celle précédemment obtenue. La mélasse qui surnageoit, remise ensuite à l'étuve, a refusé de cristalliser.

3°. Présumant que l'action de l'eau de chaux n'avoit pas été assez marquée, nous essayâmes de traiter du suc de betterave crue avec de la chaux; il se forma aussitôt beaucoup d'écume. Tant que la liqueur restoit bouillante elle paroissoit claire, mais en refroidissant elle se troubloit. Le sirop ayant été mis à l'étuve, la cristallisation ne se fit pas plus promptement, et la quantité de moscouade fut à-peu près la même que celle que nous avions eue dans l'expérience où on avoit employé l'eau de chaux.

Au reste, la saveur de cette moscouade étoit désagréable et assez semblable à celle dont on a parlé lorsqu'il a été question du suc de betterave cuite traité par la chaux.

On voit, d'après ces expériences, qu'il ne doit plus rester la moindre incertitude sur la nécessité, sur-tout dans une opération en grand, de préférer le suc de betterave crue à celui de la même racine cuite, puisque le premier donne plus de moscouade, et que cette moscouade est décidément moins colorée, et par conséquent plus facile à purifier.

Un autre avantage qu'il est essentiel de ne pas perdre de vue,

---

de moscouade. Il faut aussi ne pas pousser trop loin la cuisson du sirop. Enfin, lorsqu'on le met à l'étuve, il faut que les terrines qui le contiennent soient recouvertes d'un papier percé de plusieurs petits trous, ou d'une toile dont le tissu soit peu serré.

et qui confirme la préférence qu'on doit donner au suc de betterave crue ; c'est que les frais pour convertir ce suc en sirop sont moins considérables que lorsqu'on se sert de la méthode de M. Achard ; car dans ce dernier cas, il faut employer une certaine quantite de combustible qu'on peut économiser lorsqu'il ne s'agit que du suc de betterave crue.

Le seul inconvénient qu'il y auroit à employer ce dernier suc, seroit l'embarras de réduire la racine en pulpe ; mais il seroit facile d'y remédier si, comme on peut supposer que cela devroit être dans une grande opération, on avoit un moulin fait exprès, et plus facile à faire mouvoir que celui auquel nous n'avons eu recours que parce que nous n'en connoissions pas de plus commode.

Au reste, on conçoit la possibilité de construire des moulins à rape qui, étant destinés seulement à réduire la betterave en pulpe, réuniroient une perfection telle, qu'en peu de temps on parviendroit à obtenir, sans beaucoup de frais, toute la quantité de cette pulpe dont on auroit besoin.

Réflexions générales sur les expériences précédentes.

Parmi les différens agens employés pour extraire de la betterave le sucre qu'elle contient, l'alcohol est celui qui jusqu'à présent, paroît avoir le mieux réussi.

En effet, les expériences que nous avons citées prouvent d'une manière incontestable, qu'à l'aide de ce fluide on peut obtenir, d'une quantité donnée de betteraves fraîches, deux trente-deuxièmes de sucre. Mais comme l'emploi d'un semblable moyen deviendroit très-dispendieux s'il s'agissoit d'une opération faite en grand, et dont le résultat seroit de prouver que le sucre de betterave doit être moins cher que celui de la canne, nous avons dû chercher à vérifier si, comme on l'avoit annoncé, le procédé de M. Achard étoit décidément plus économique que celui par l'alcohol.

On a vu, d'après ce que nous avons dit dans ce rapport, que onze cent cinquante-deux parties de betteraves fraîches, traitées par ce procédé, avoient donné dix-huit parties de moscouade, que cette moscouade étoit d'un brun foncé, et que sa saveur étoit peu agréable.

Nous avons fait observer que cette moscouade pourroit difficilement être proposée pour sucrer les alimens et les boissons, à cause des matières étrangères au sucre qu'elle contenoit ; mais

nous avons ajouté qu'il étoit possible, par des purifications suffisantes, de lui donner toute la perfection du sucre de canne.

Nous avons dit aussi que la moscouade de betterave, comparée à celle de canne, fournissoit, lors de sa purification par l'alcohol, un seizième de sucre de moins que cette dernière.

Enfin nous avons insisté sur la perte que la moscouade de betterave éprouveroit si on vouloit la soumettre aux différentes opérations d'usage dans les raffineries.

C'est après avoir réuni toutes ces données, que nous avons essayé d'établir le prix du sucre des betteraves de France.

D'abord nous avions pensé que pour obtenir à cet égard un résultat à-peu-près certain, il suffisoit de connoître l'état de nos dépenses et de le balancer avec celui du produit; mais nous ne tardâmes pas à nous appercevoir que cette manière de calculer seroit défectueuse.

En effet, il étoit facile de concevoir que nos opérations n'ayant été faites que sur de petites quantités, le sucre que nous avions obtenu devoit être nécessairement plus cher que si nous eussions travaillé en grand, puisque les frais n'auroient pas été plus considérables, si au lieu de ne traiter, par exemple, à la fois que trente-six kilogrammes de betteraves, nous eussions opéré en même temps sur plusieurs centaines de kilogrammes de ces racines.

Nous nous déterminâmes donc à faire nos calculs autrement, et pour leur donner plus d'exactitude, voici le procédé que nous avons suivi.

D'abord on a supposé une opération faite en grand avec le produit en betterave obtenu d'une étendue de terrein de trois mille quatre cent dix-neuf mètres carrés (un arpent de 900 toises carrées).

Ensuite, pour connoître la quantité de ce produit, on s'est adressé à différens agriculteurs accoutumés à cultiver la betterave; on a pris aussi auprès d'eux des renseignemens sur les frais de culture.

Enfin on a calculé tous les frais de fabrication.

Il est résulté des détails qu'on a reçus sur tous ces points,

1°. Que le terme moyen auquel il falloit évaluer le produit d'une étendue de terrein cultivé en betteraves, de 3,419 mètres carrés, étoit de 25,000 kilogrammes pesant de ces racines (ou 50 milliers).

2°. Que tous les frais pour semence, labour, culture, engrais, etc, pouvoient représenter une somme de 250 francs.

3°. Que dans cette somme, il ne falloit pas comprendre la location du terrein, attendu qu'elle étoit amplement payée par le produit des feuilles données aux bestiaux comme fourrage.

4°. Enfin, que les frais de fabrication du sucre devoient être évalués à 150 francs.

Il étoit évident, d'après ce calcul, qu'avec 400 francs on pouvoit, non-seulement se procurer 25,000 kilogrammes, ou 50 milliers pesant de betteraves, mais même encore subvenir à toutes les dépenses nécessaires pour convertir cette quantité en un sirop susceptible de donner de la moscouade.

Restoit à connoître la quantité de moscouade qu'on devoit attendre de ce sirop.

La commission put aisément se satisfaire à cet égard, en consultant le journal de ses expériences.

Sachant en effet combien dans ses essais particuliers, elle avoit eu de moscouade d'une quantité donnée de betterave, il lui étoit facile d'évaluer ce qu'elle en auroit obtenu, si elle eût opéré de même sur 25,000 kilogrammes de ces racines.

Le résultat de son calcul fut que 25,000 kilogrammes pesant de betteraves, devroient fournir 391 kilogrammes, ou 782 livres environ de moscouade, laquelle, à raison du déchet qu'elle éprouveroit par les opérations du raffinage, ne donneroit plus que 224 kilogrammes, ou 448 livres de sucre *pur*, ce qui par conséquent devroit établir le prix de ce sucre à 90 centimes le demi-kilogramme, ou à 18 sous la livre.

Ce prix qui comme on voit, n'est pas déja très-considérable, pourroit cependant encore être diminué, si, au lieu du procédé de M. Achard, on en adóptoit un autre qui ne favorisât pas autant la décomposition du sucre, et qui fût aussi moins dispendieux. Alors on conçoit que la quantité de moscouade, toutes choses égales d'ailleurs, étant plus grande et les frais pour se la procurer moins considérables, il devroit nécessairement en résulter une diminution sensible dans le prix du sucre.

Quelqu'avantageuse que paroisse l'extraction du sucre de la betterave, d'après l'exposé qu'on vient de faire, il s'en faut de beaucoup qu'elle le soit autant que M. Achard l'a annoncé.

Cependant, avant d'accuser ce chimiste d'exagération, il faudroit savoir si les racines sur lesquelles il a travaillé à Berlin, n'étoient pas plus sucrées que celles qui croissent en France, et principalement dans les environs de Paris, où ont été récoltées celles employées par la commission pour faire ses expériences; il faudroit aussi savoir si, comme le prétend encore M.

Achard, on peut, par une culture soignée, rendre les betteraves plus sucrées qu'elles ne le sont ordinairement.

Enfin, il auroit fallu pouvoir comparer les betteraves de Berlin avec celles de France.

Relativement à ce dernier objet, la commission a fait beaucoup de démarches, mais jusqu'à présent il lui a été impossible de pouvoir se procurer des betteraves de Berlin.

Au reste, il seroit très-possible que les betteraves de ce pays fussent plus sucrées que celles de France; dans ce cas, on concevroit facilement comment le sucre que M. Achard a retiré ne lui est pas revenu à plus de 60 centimes le kilogramme, ou 6 sous la livre.

Peut-être aussi existe-t-il dans quelques départemens de la France des endroits plus favorables à la culture de la betterave blanche, que ceux des environs de Paris. Des expériences, pour s'en assurer, sont, à ce qu'on pretend, déja commencées, en sorte qu'il est vraisemblable qu'avant peu, on sera en état de prononcer d'une manière positive sur la question dont il s'agit.

En attendant, nous croyons devoir prévenir ceux qui se sont livrés à ce genre de culture, que quand même le produit en sucre qu'ils obtiendroient de leurs betteraves, seroit plus considérable que celui que nous avons eu des nôtres, ils n'en doivent pas moins s'occuper des moyens de perfectionner le procédé de M. Achard qui, ainsi que nous l'avons fait remarquer, est défectueux sous quelques rapports.

On sera sans doute étonné que jusqu'ici nous n'ayons pas fait mention de l'alcohol et du vinaigre que M. Achard assure qu'on peut retirer de la betterave, en la faisant passer à la fermentation.

Ces deux produits qui, selon ce chimiste, doivent augmenter le bénéfice auquel ont droit de prétendre ceux qui s'occuperont de l'exploitation de cette racine, ne nous ont pas paru devoir être pris en grande considération, sur-tout si, comme le demande M. Achard, on se sert, pour les avoir, des rejets qui proviennent de l'expression du suc des betteraves cuites.

La mélasse qui reste après la cristallisation de la moscouade, ainsi que celle qui se forme lors de la purification de cette dernière, pourroient seules présenter quelqu'avantage, si on les convertissoit en alcohol, la grande ressemblance qu'elles ont avec la mélasse de canne, ne doit même laisser aucun doute à ce sujet.

Il est vraisemblable aussi que l'alcohol qu'elles fourniront sera

de bonne qualité, mais nous ignorons quels sont les frais qu'il faudra faire pour obtenir ce résultat.

Au reste, nous n'avons pas négligé de constater la possibilité de faire passer la betterave à la fermentation spiritueuse et acide; et si nous avons eu la preuve qu'on pouvoit en obtenir un bon alcohol, nous sommes certains aussi que le vinaigre qu'elle fournit est trop foible en qualite, pour qu'on puisse le conserver.

CONCLUSIONS.

Il résulte de ce qui précède :

1°. Qu'il est certain que la betterave qui croît en France, et qui est reconnoissable à sa chair blanche traversée par des bandes ou veines rouges, contient du sucre, ainsi que celle de la même espèce cultivée à Berlin, sur laquelle M. Achard a travaillé;

2°. Que ce sucre peut être extrait par différens procédés, et acquérir, à l'aide de purifications suffisantes, toutes les qualités du sucre de canne;

3°. Que la quantité de sucre que cette racine contient est assez considérable pour mériter qu'on s'occupe de son extraction;

4°. Que si, comme l'annonce M. Achard, on peut, pour ainsi dire, rendre à volonté cette betterave plus riche en sucre, en soignant sa culture, il est à desirer que des expériences soient faites pour s'en assurer;

5°. Qu'indépendamment de ces expériences, il sera utile de savoir si, parmi les variétés de la betterave, il n'en existe pas quelques-unes plus pourvues de sucre que celle que M. Achard a indiquée;

6°. Qu'en admettant le succès des expériences qu'il s'agit de faire à ce sujet, il doit rester pour démontré que la betterave pourra, *jusqu'à un certain point*, suppléer la canne à sucre;

7°. Que s'il est vrai de dire qu'à la rigueur le prix du sucre de betterave ne pourra être déterminé d'une manière très-positive, que lorsqu'on connoîtra le résultat d'opérations faites en grand; cependant, dès-à-présent, on a lieu de présumer que ce prix ne devra pas s'élever plus haut que celui du sucre de canne, dans les temps ordinaires;

8°. Enfin que si Margraf doit être cité, à juste titre, comme étant l'auteur de la découverte du sucre dans la betterave, il

faut

faut convenir aussi que M. Achard est le premier qui ait fait une heureuse application de cette découverte, non-seulement en annonçant le parti avantageux qu'on pouvoit en tirer, mais même encore en indiquant les procédés auxquels il falloit avoir recours pour réussir.

Telles sont les conclusions que vos commissaires ont cru devoir tirer des expériences qu'ils ont faites sur la betterave.

HISTOIRE NATURELLE DES POISSONS,

Par le C. Lacépède,

Tome second. A Paris, chez Plassan, imprimeur-libraire, rue du Cimetière-André-des-Arts ; un vol. in-4°.

EXTRAIT.

L'auteur, dans le premier volume, avoit parlé des poissons cartilagineux ; dans celui-ci il donne l'histoire des poissons osseux dont il décrit les cinquante-sept premiers genres.

Leur caractère principal est que l'épine dorsale est composée de vertèbres osseuses, au lieu que chez les poissons cartilagineux elle est composée de vertèbres cartilagineuses.

Il fait quatre grandes divisions des poissons osseux. Ses caractères sont pris de leur forme, des dents et de leurs positions.

La première division a un opercule branchial et une membrane branchiale.

La seconde division a un opercule branchial et point de membrane bronchiale.

La troisième division n'a point d'opercule branchial, et a une membrane branchiale.

La quatrième division n'a point d'opercule branchial ni de membrane branchiale.

Chacune de ces divisions ou sous-divisions a quatre ordres à raison de la nature et de la position des nageoires.

I. Ordre. *Apodes*. Poissons qui n'ont point de nageoires inférieures.

II. Ordre. *Jugulaires*. Poissons qui ont une ou deux nageoires sous la gorge.

III. Ordre. *Thoracins.* Poissons qui ont une ou deux nageoires sous la poitrine.

IV. Ordre. *Abdominaux.* Poissons qui ont une ou deux nageoires sous l'abdomen.

L'auteur décrit, avec ce talent qu'on lui connoît, chaque espèce, dont il peint les mœurs, le caractère et les habitudes. Nous regrettons de ne pouvoir le suivre dans tous ces détails.

Il a décrit un grand nombre d'espèces qui ne l'avoient pas encore été.

Il a fait précéder ces descriptions d'un discours sur la *durée* des espèces. Il examine la durée des espèces et les changemens qu'elles ont pu éprouver.

Les êtres, dit-il, commencent, s'accroissent, décroissent et finissent. L'augmentation et la diminution de leur masse, de leur forme et de leurs qualités composent seules leur durée particulière. Elles se succèdent sans intervalles : autant la nature est constante dans ses lois, autant elle est variable dans les effets qui en découlent. C'est par une suite de ces lois que les espèces éprouvent des modifications plus ou moins considérables; elles s'altèrent et finissent quelquefois par s'éteindre.

Une espèce peut s'éteindre de deux manières.

1°. Elle peut périr toute entière par une catastrophe subite et violente qui bouleverse la portion du globe qu'elle habite.

2°. Elle peut disparoître par une longue suite de nuances insensibles et d'altérations successives. Trois causes principales peuvent l'entraîner ainsi de dégradation en dégradation.

Premièrement, ses organes peuvent perdre de leur figure, de leur volume, de leur souplesse, de leur élasticité, de leur irritabilité, au point de ne pouvoir plus produire, transmettre ou faciliter les mouvemens nécessaires à l'existence.

Secondement, l'activité de ces mêmes organes peut s'accroître à un si haut degré, que tous les ressorts tendus avec trop de force ou mis en jeu avec trop d'activité, et ne pouvant résister à une action trop vive ni à des efforts trop fréquens soient dérangés, déformés et brisés.

Troisièmement, l'espèce peut subir un si grand nombre de modifications dans ses formes et dans ses qualités, que sans rien perdre de son aptitude au mouvement, elle se trouve par sa dernière conformation et par ses dernières propriétés, plus éloignée de son premier état que d'une espèce étrangère. Elle est alors métamorphosée en une espèce nouvelle.

Maintenant si nous voulons suivre la marche de ces observations, nous pourrons y distinguer douze degrés principaux.

Le premier sera dans l'altération de leurs tégumens et le changement de couleur.

Le second sera dans un plus grand changement de ces tégumens qui en altèrent la nature.

Le troisième et quatrième degré seront dans le changement de la grandeur et des proportions du corps.

Le cinquième tiendra aux altérations des formes du corps.

Le sixième, à celle des organes intérieurs.

Le septième, à l'affoiblissement ou exaltation de la sensibilité. Nous y découvrons par conséquent toutes les nuances de perfection ou d'hébétation que peuvent montrer le tact et le goût, toutes les variétés qui résultent de la présence ou de l'absence de la vue, de l'ouie, de l'odorat, et toutes les diversités d'intensité que peuvent offrir ces trois sens moins essentiels à l'existence de l'animal-

Le huitième degré. Les qualités qui proviennent de ces grandeurs, de ces dimensions, de ces formes, de ces combinaisons de sens plus ou moins actifs et plus ou moins nombreux constituent ce huitième degré.

Le neuvième degré est constitué par la force et la puissance que ces qualités font naître.

Les dixième, onzième et douzième degrés naissent des modifications successives que l'espèce éprouve dans ses habitudes et dans ses mœurs, qui se composent de l'influence des habitudes les unes sur les autres, et enfin dans l'étendue et la nature de son séjour sur le globe.

Lorsque les causes qui produisent cette suite naturelle de pas faits par l'espèce vers sa disparition, agissent dans un ordre différent de celui qu'elles observent ordinairement, elles dérangent la succession que nous venons d'exposer. Les changemens subis par l'espèce sont les mêmes, mais les époques où ils se manifestent ne sont plus coordonnés de la même manière.

La dépendance mutuelle de ces époques est encore plus troublée lorsque l'art se joint à la nature pour altérer une espèce et en abréger la durée.

L'auteur fait ensuite l'application de ces principes aux poissons. Nous avons, dit-il, chaque jour sous les yeux des exemples de poissons qui transportés dans des eaux plus troubles ou plus claires, plus lentes ou plus rapides, plus chaudes ou plus froides, non-seulement se montrent avec des couleurs nouvelles,

mais éprouvent encore des changemens plus marqués dans leurs tégumens. Baignés, attaqués et pénétrés par un fluide différent de celui qui les arrosoit ils présentent des écailles, des verrues, des tubercules, des aiguillons, très-peu semblables par leur figure, leur dureté, leur nombre ou leur position, à ceux dont ils étoient revêtus. Il est évident que ces modifications produites dans le même temps et dans un lieu différent, ont pu et dû naître dans un temps différent et dans le même lieu, et contribuer par conséquent dans la suite des siècles à diminuer la durée de l'espèce aussi bien qu'à restreindre les limites de son habitation lors d'une époque déterminée.

Si l'on se rappelle, ajoute t-il, ce que nous avons dit dans l'article du requin et du squale-roussette, sur la grandeur de ces espèces à une époque un peu reculée, on les verra nous offrir deux exemples bien frappans de la cinquième modification qu'une espèce peut subir, c'est-à-dire de la diminution de grandeur qu'elle peut éprouver : car les dents des requins trouvés dans le sein de la terre prouvent que les animaux auxquels elles ont appartenu étoient bien plus gros que ceux qui vivent aujourd'hui; il calcule que leurs rapports étoient comme 343 à 27.

Une réduction plus frappante encore, dit-il, a été opérée dans l'espèce de la roussette, puisque nous avons donné les moyens de voir que des dents de ce squale découvertes dans des couches plus ou moins profondes du globe devoient avoir appartenu à des individus d'un volume dix-neuf cent cinquante-trois fois plus grand que celui des roussettes qui infestent maintenant les rivages de l'Europe.

Mais il est un grand nombre d'autres espèces qui paroissent n'avoir éprouvé aucune modification sensible dans leurs formes et dans leurs proportions; tels sont une fistulaire du Japon ou de l'Amérique équatoriale enfouie dans des couches schisteuses du centre de l'Europe, un pégase des Indes, deux ou trois chetodons de l'Inde ou du Brésil, et des individus de plus de trente autres espèces de l'Asie, de l'Afrique ou des rivages les plus chauds de l'Amérique, saisis entre les lits solidifiés du Mont Bolca. Les carrières d'OEningen, auprès du lac de Constance, fournissent aussi un grand nombre de poissons fossiles dont on ne peut reconnoître les analogues vivans.

« Nous trouvons, dit l'auteur, dans les carrières d'OEningen ou de Bolca le pétromizon pricka, le squale-requin, la murène-anguille, le scombre-thon, le caranx-trachure, le cotte-chabot, la trigle-malarmat, le trigle-milan, le pleuronecte-carrelé, le

cobite-loche, le cobite-barbotte, le salmone-fario, l'ésoce brochet, l'ésoce-belone, la clupée-alose, la clupée-hareng, le cyprin-carpe, le cyprin-goujon, le cyprin-tanche, et douze autres cyprins, l'hamburge, le cephale, le vaudois, la dobule, le grislagine, le spirlin, le bouvier, l'able, la brême, le véron, le roux et le nez.

« Tous ces poissons vivent encore dans les diverses mers européennes, qui entourent pour ainsi-dire et le lac de Constance et le territoire vénitien : et la comparaison la plus exacte ne feroit remarquer entre les individus que l'on pêcheroit dans ces mers européennes et ceux qui sont encore gissans sous les couches d'OEningen ou du Bolca, aucune différence plus grande que celles qui séparent souvent des produits de la même ponte. »

Mais d'un autre côté il paroît qu'il y a quelques espèces perdues; telles sont deux espèces du Mont Bolca, et décrites par le savant Gazola. La première est l'*uranoscope-rateau* (uranoscopus rastrum), la seconde est le *kurte-porte-voile* (kurtus velifer). L'auteur place encore parmi les espèces perdues un chetodon à filament dorsal du Mont Bolca.

« Cependant, ajoute-t-il, ce n'est qu'avec une grande réserve que nous devons dire qu'une espèce a terminé sa durée; nous ne connoissons pas assez la surface du globe ni les mers qui l'environnent pour prononcer formellement qu'on ne retrouvera dans aucune eau douce ni dans aucun parage des analogues très-ressemblans des individus fossiles que nous n'avons pu encore inscrire dans aucune espèce décrite et vivante. »

JOURS.	THERMOMÈTRE. Maximum.		Minimum.		A Midi	BAROMÈTRE. Maximum.		Minimum.		A Midi.
1	à 2h ½ s.	+22,3	à 5h m.	+14,9	+21,2	à 9h s. . . .	28. 2,30	à midi. . .	28. 2,20	28. 2,20
2	à 1 ¾ s	+21,7	à 6 m.	+16,0	+21,5	à 6 m. . .	28. 1,[illegible]	à 5h ½ s. . .	27.11,20	28 0 20
3	à 2 s.	+16,2	à 5 m.	+ 8,5	+15,8	à m. . . .	27.10,70	à 8 s. . .	27. 9,50	27.10,75
4	à midi.	+13,8	à 5 m.	+ 7,0	+13,8	à midi. . .	27. 9,50	à 2 s. . .	27. 8.52	27. 9,50
5	à 2 s.	+13,0	à 5 m.	+ 7,5		à 9 s. . . .	27. 9,95	à 5 m. . . .	28. 8,55	27. 9,12
6	à 2 s.	+12,3	à 5 ¼ m.	+10,0		à 9 s. . . .	27.10,20	à 5 ¼ m. . .	27. 9,40	27. 9,86
7	à 2 s.	+13,5	à 3 ¼ m.	+ 9,4		à 9 s. . . .	28. 0,20	à 5 ¼ m. . .	27.10,80	27.11,20
8	à 2 s.	+16,5	à 5 ¼ m.	+ 9,2		à 8 ½ s. . .	28. 1,60	à 5 ¼ m. . .	28. 0,60	28. 0,70
9	à 2 s.	+18,2	à 5 ¼ m.	+10,0		à 8 ½ s. . . .	28. 2,20	à 5 ½ m. . .	28. 1,50	28. 1,70
10	à 2 s.	+18,0	à 5 ¼ m.	+12,0		à 5 ¼ m. . .	28. 2,30	à 8 ⅓ s. . .	28. 1,64	28. 2,20
11	à 2 s.	+18,2	à 5 ¼ m.	+11,2		à 8 ½ s. . .	28. 2,33	à midi. . . .	28. 1,75	28. 1,75
12	à 2 s.	+17,2	à 5 ¼ m.	+11,6		à 5 ¼ m. . .	28. 3,31	à 8 ½ s. . .	28. 2,33	28. 1,75
13	à 2 s.	+19,1	à 5 ¼ m.	+11,0		à 5 ¼ m . .	28. 1,70	à 8 ½ s. . . .	28. 1,16	28. 1,32
14	à 2 s.	+15,6	à 5 ¼ m.	+10,0		a 5 ¼ m. . .	28. 0,78	à 8 ½ s. . . .	28. 0,16	28. 0,44
15	à 2 s.	+17,9	à 5 ¼ m.	+ 9,4		à 8 s.	27.11,35	a midi. . . .	27.10,81	27.10,81
16	à 2 s.	+20,0	a 5 ½ m.	+12,4		à 8 s.	28. 0,28	à midi. . . .	27.11,86	27.14,86
17	à 2 s.	+18,8	à 4 ½ m.	+12,8		à 5 ½ m. . .	27.11,45	à 8 s. . . .	27.10,18	27.10,57
18	à 2 s.	+14,8	à 5 ½ m.	+12,5		à 5 ½ m. . .	27. 8,67	à midi. . .	27. 7,86	27. 7,86
19	à 2 s.	+15,0	à 5 ½ m.	+11,5		à 5 ½ m. . .	27. 8,10	à 8 s. . . .	27. 6,82	27. 7,12
20	à 2 s.	+14,0	à 5 ½ m.	+11,2		à 8 s. . . .	27. 4,66	à midi. . .	27. 3,56	27. 3,56
21	à 2 s.	+16,2	à 5 ½ m.	+12,0		à 8 s. . . .	27. 6,65	à 5 ½ m. . .	27. 6,20	27. 6,54
22	à 2 s.	+17,1	à 5 ½ m.	+11,8		à 8 s.	27.10,33	à 5 ½ m. . .	27. 8,20	27. 9,70
23	à 2 s.	+15,6	à 5 ½ m.	+12,1		à 8 s.	28. 0,08	à 5 ½ m . .	27.11,10	28. 0,02
24	à 2 s.	+17,0	à 5 ¾ m.	+11,5		à 7 ½ s. . .	28. 3,33	à 5 ½ m. . .	28. 2,45	28. 3,12
25	à 2 s.	+17,6	à 5 ½ m.	+10,2		à 5 ½ m. . .	28. 3,45	à midi. . .	28. 3,17	28. 3,43
26	à 2 s.	+18,0	à 5 ¾ m	+11,4		a 7 ½ s. . . .	28. 3,85	à 5 ¾ m. . .	28. 3,70	28. 3,52
27	à 2 s.	+19,3	à 5 ¾ m.	+11,7		à 5 ¾ m. . .	28. 3,70	à midi. . .	28. 3,40	28. 3,40
28	à 2 s.	+20,6	à 5 ¾ m.	+12,8		à 7 ½ s. . . .	28. 3,02	à midi. . .	28. 2,57	28. 2,57
29	à 2 s.	+21,0	à 5 ¾ m.	+13,2		à 7 ½ s. . . .	28. 2,83	à 5 ¾ m. . .	28. 2,20	28. 2,49
30	à 2 s.	+18,6	à 5 ¾ m.	+15,0		à 5 ¾ m. . .	28. 1,92	à 7 ½ s. . . .	28. 1,29	28. 1,56
1	à 2 s.	+18,6	à 5 ¾ m.	+14,8		à 5 ¾ m. . .	28. 1,20	à 7 ½ s. . . .	28. 0,78	28. 0,93
2	à 2 s.	+18,1	a 5 ¾ m.	+12,2		à 5 ¾ m. . .	28. 0,23	à 7 ½ s. . .	27.11,44	27.11,64
3	à 2 s.	+15,4	à 5 ¾ m.	+11,0		à midi. . .	28. 0,26	à 7 ½ s. . .	27.11,99	28. 0,26
4	à 2 s.	13,8	à 5 ¾ m.	+ 9,6		à 5 ¾ m. . .	27.10,43	à 7 ½ s. . . .	27. 9,48	27. 9,80
5	à 2 s.	+13,1	à 5 ¾ m.	+11,2		à 7 ½ m. .	27.10,25	à 5 ¾ m. . .	27. 7,28	27. 9,02

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 3,85 le 26.
Moindre élévation du mercure. . . . 27. 3,56 le 20

Élévation moyenne. 27.11,77
Plus grand dégré de chaleur. . . . . +21,6 le 2
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 7 le 5

Chaleur moyenne. . . . . +13,7
Nombre de jours beaux. 12
de couverts. 9
de pluie. 20

Déclinaison de l'aiguille aimantée, 22° 6′, le 26 vendémiaire entre 4 et 5 heures du soir.

complémentaires an VIII.

Jours.	Hyg. à Midi.	Vents.	Points lunaires.	Variations de l'atmosphère.
1	45,0	Sud.		Ciel couv. par interv.; quelq. gouttes d'eau vers midi.
2	54,0	S.	Nouv. Lune.	Pl. et ton. avant le jour; éclaircis par int. averse à 4 h. s.
3	59,0	S-O.		Pluie presque continuelle; éclaircis le m. et le s.
4		O.	Equin. descend.	Ciel couv.; pl. l'après-midi; quelques éclaircis le soir.
5		N et S E.		Ciel couvert et tonnerre le matin; nuageux le soir.
6		N.		Ciel couvert; pluie le matin et vers midi.
7		N-E.		Couvert et pluie l'après-midi.
8		N.		Pl. et tonnerre dans la matinée; assez beau le soir.
9		O.	Prem. Quart.	Ciel nuageux; pluie vers midi.
10		N-O.	Périgée.	Couvert; pluie et tonnerre le matin.
11		S.		*Idem.*
12		N.		Ciel nuageux.
13		N-E.		*Idem.*
14		N-E.		*Idem.*
15		N-E.		*Idem.*
16		N-E.	Pleine Lune.	Quelques nuages.
17		N-E. S-O.	Equin. ascend.	Ciel couvert; brouillard vers midi.
18		S-O.		Eclaircis par intervalles; pluie et tonnerre.
19		S.		Ciel nuageux; pluie le matin.
20		O.		Pluie, tonnerre et grêle le matin.
21		S-O.		Ciel nuageux; pluie le soir.
22		S-O.		Eclaircis par intervalles; petite pluie le matin.
23		S-O.	Apogée.	Ciel nuageux.
24		S-O.	Dern. Quart.	*Idem.*
25		E.		Quelques nuages.
26		E.		*Idem.*
27		N-E.		*Idem.*
28		N-E.		*Idem.*
29		S-O.		Quelques nuages le matin; couvert le soir.
30		S-E.		Couvert le matin; pluie et brouillard; nuageux le soir.
1		S-O.	Nouv. Lune.	Nuageux.
2		S-O.	Equin. descend.	Même temps; éclairs dans la soirée.
3		S-O.		*Idem.*
4		S-O.		Ciel nuageux.
5		S-O.		Pluie le matin; à demi-couvert l'après-midi.

RÉCAPITULATION.

de vent. 30
de gelée. 0
de tonnerre. 10
de brouillard. 3
de neige. 0

Le vent a soufflé du N. . . . . 4 fois.
N-E. 7
E. 1
S-E. 2
S. 2
S-O. 11
O. 4
N-O. 4

EXTRAIT

D'UNE LETTRE DE M. CRELL

A J-C. DELAMÉTHERIE,

SUR UN NOUVEL ALKALI APPELÉ *PNEUM*.

M. Hahneman d'Altona vient de découvrir un nouvel alkali au feu qu'il appelle *pneüm*, parce qu'en rougissant il s'étend à un volume vingt fois plus grand. Il cristallise en grands cristaux prismatiques hexaèdres qui ne changent pas à l'air; ils ne tombent ni en *deliquium*, ni ils n'effleurissent; pulvérisés ils se dissolvent à 65° Fahrenh. dans presque leur eau de cristallisation; c'es-à-dire 140 parties dans environ 500 parties d'eau; par le froid il se sépare de l'eau; il ne se dissout pas dans l'esprit de vin : en saturant cet alkali d'acide vitriolique il fait peu d'effervescence. L'alkali saturé d'acide vitriolique se dissout difficilement dans l'eau, et point du tout dans l'esprit de vin. Les sels neutres formés avec cet alkali et les acides nitreux, marin et phosphorique, sur-tout ceux avec l'acide du vinaigre, se dissolvent plus facilement dans l'eau et dans l'esprit de vin.

Tous ces sels, excepté ceux avec l'acide phosphorique, perdent leurs acides à la chaleur; l'acide vitriolique demande la chaleur rouge; l'acide nitreux seulement 300° Fahrenh.; il ne détonne pas sur les charbons rouges : il ne décrépite ni n'étincelle.

Il est difficile de saturer cet alkali d'air fixe; et lorsqu'il l'est, il prend la forme d'une terre légère.

Il agit sur les couleurs végétales; il précipite les métaux et les terres de leurs solutions dans les acides, de la même manière et comme les autres alkalis.

Il ne change pas le mercure doux, mais il donne au sublimé corrosif la couleur de carmin. Il précipite le nitre d'argent en blanc.

Combiné avec les huiles, il forme un savon qui se dissout dans l'esprit de vin.

Telles

Telles sont les principales qualités de cet alkali dont M. Hahneman promet de nous faire connoître l'origine ; mais en attendant il indique le marchand où on peut acheter de ce sel.

HISTOIRE NATURELLE,

GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE,

Par LECLERC DE BUFFON ;

Nouvelle édition accompagnée de notes, et dans laquelle les supplémens sont insérés dans le premier texte à la place qui leur convient. L'on y a ajouté l'histoire naturelle des quadrupèdes et des oiseaux découverts depuis la mort de Buffon, celle des reptiles, des poissons, des insectes et des vers, enfin l'histoire des plantes dont ce grand naturaliste n'a pas eu le temps de s'occuper ;

Ouvrage formant un cours complet d'histoire naturelle, rédigé par *C. S. Sonini, membre de plusieurs sociétés savantes.* Tom. XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV.

A Paris, de l'imprimerie de P. Dufart, rue des Noyers, n°. 22. On souscrit chez lui et chez Bertrand, libraire, rue Montmartre, n°. 115, et à Rouen, chez Vallée, rue Beffroy, n°. 22.

EXTRAIT.

Ce bel ouvrage qui formera un cours complet d'histoire naturelle se continue avec le plus grand succès. Il est très important de réunir nos connoissances en ce genre dans un seul ouvrage, car le commun des lecteurs ne sauroit aller chercher dans les divers auteurs ce que chacun a dit. Rien n'est donc plus capable de propager la connoissance des faits de la nature que cette entreprise Sonini et ses collaborateurs apportent un soin

tout particulier pour le rendre digne du public; s'il leur échappe quelques objets, on pourra les ajouter dans des éditions postérieures; mais le cadre est tracé, et c'est un objet essentiel. Le nombre des souscripteurs qui s'augmente chaque jour, prouve combien cet ouvrage est agréable au public.

Les volumes que nous annonçons contiennent plusieurs additions considérables au texte de Buffon, et plusieurs articles nouveaux : nous allons en faire connoître quelques-uns.

L'*éléphant*. Sonini a ajouté à l'article de l'éléphant plusieurs observations qu'il a faites sur ceux qu'on a amenés de Hollande à Paris (tome XXVIII).

Virey a aussi fait quelques remarques importantes sur les mêmes animaux.

Rhinocéros. Latreille a fait plusieurs additions à l'article du rhinocéros.

Buffle. Sonini a fait des additions considérables à l'article du buffle; il fait voir que c'est une espèce distincte du bœuf, et que quoique vivans ensemble ils ne s'accouplent jamais.

Zébu (tome XXIX). Addition par Sonini, qui dit qu'il existe trois races de zébus qui se distinguent par la taille, la grande, la moyenne et la petite.

Le *yak*, ou *buffle à queue de cheval*, par Sonini (tom. XXIX). Pallas a fait le premier connoître cette espèce qui vit dans les montagnes du Thibet.

Tapir. Le professeur Allamand a fait des additions considérables à l'article du tapir, dont il a vu en Hollande deux individus vivans, l'un mâle et l'autre femelle.

L'*élan* et le *renne* (tome XXX). Le professeur Allamand a fait des additions considérables aux articles de l'élan, du caribou et du renne.

Camper; le comte Mellin et le chevalier de Buffon ont également fait des observations sur le renne.

La *gazelle à bourse sur le dos* (tome XXXI). Décrite par M. Allamand.

C'est le capitaine Gordon qui l'a fait connoître le premier; elle se trouve en Afrique, du côté du Cap de Bonne-Espérance.

Le *gnou*. Décrit par M. le professeur Allamand (tome XXXI). Cet animal à-peu-près de la grosseur d'un âne, du genre des ruminans, se trouve au Cap de Bonne-Espérance.

Le *hueque* du Chili, par Sonini (tome XXXII).

Cet animal ressemble au lama avec lequel Buffon et plusieurs autres naturalistes l'ont confondu.

Le *guemul* du Chili, par Sonini (tome XXXII).

Cet animal a aussi quelque ressemblance avec le lama.

Le *paresseux ours*, par Sonini (tome XXXII).

Cet animal est peu connu. Delamétherie en a donné la description et la figure dans le Journal de physique, février 1792.

Le *mégathère*, par Sonini (tome XXXII).

C'est l'animal dont on a trouvé le squelette fossile dans un terrein sablonneux au Paraguai. Ce squelette est au cabinet d'histoire naturelle à Madrid.

Le *hamster*. Addition par l'éditeur hollandais (tome XXXII).

C'est un animal du genre des souris.

Le *guanque*, par Sonini.

Espèce de rat du Chili.

Le *chinchilla*, par Sonini.

C'est une espèce de mulot du Chili.

Degu, par Sonini.

Nom que les Chiliens donnent à une espèce de rat.

Le *maulin*, par Sonini.

Molina l'a vu au Chili; il dit que c'est une espèce de rat, quoiqu'il soit deux fois plus gros qu'une marmotte.

Le *caraco*, par Sonini.

Nom que les Mongols donnent à une espèce de rat décrite par Pallas.

L'*écureuil de Gingi*, par Sonini.

Cet animal, décrit par Sonnerat, se trouve dans le royaume de Gingi, aux Indes.

La *gerboise*. Additions de M. le professeur Allamand, qui donne la figure de la gerboise sautante et celle du kanguroo.

Latreille a donné aussi des observations intéressantes sur les gerboises.

La *mangouste*, par Sonini.

Ce savant a donné des observations très-intéressantes sur cet animal fameux, connu sous le nom de rat de Pharaon.

Le *rayé des Indes*, par Sonini (tome XXXIII).

C'est le chat sauvage à bandes noires, des Indes, de Sonnerat.

Le *muys-hond*, par Sonini.

Il se trouve au Cap de Bonne-Espérance, et a été décrit par Levaillant. Il a quelque ressemblance avec le coati.

Le *chorok*, par Sonini.

Animal de Sibérie, qui a quelque ressemblance avec l'hermine, et a été décrit par Pallas.

Le *cuja* du Chili, par Sonini.

Animal qui a quelque ressemblance avec le putois décrit par Molina.

La *quiqui* du Chili, par Sonini.

Espèce de belette du Chili, décrite par Molina.

Le *maki à front blanc*, par Sonini.

Le *maki roux*, par Sonini.

Ces deux espèces de makis ont été décrits par Audebert.

L'*indri*, par Sonini.

Espèce de maki de Madagascar, décrite par Sonnerat.

Autre espèce de maki, par Sonini.

Cette espèce a encore été trouvée à Madagascar, par Sonnerat.

Le *galago*, par Sonini.

Animal qui forme le passage des makis aux tarsiers, a été d'abord observé au Sénégal, par Adanson.

Les *galeopithèques*, par Sonini.

Ces animaux, décrits par Pallas, ont été appelés chats volans, parce qu'ils ont des aîles comme les chauves-souris; mais ils en diffèrent entièrement.

Le *galeopithèque roux*, se trouve aux îles Pelew.

Le *galeopithèque varié*.

Le *sanglier d'Afrique*. Addition par M. le professeur Allamand.

Le *guigna*, par Sonini.

Espèce de chat sauvage du Chili, décrite par Molina.

Le *colocolla*, par Sonini.

Autre espèce de chat-tigre du Chili, décrite par Molina.

Le *culpeu*, par Sonini.

Animal du Chili qui a quelque ressemblance avec le chien. Il est décrit par Molina.

Le *viscaque*, par Sonini.

Animal du Brésil, qui a autant de ressemblance avec le renard qu'avec le lapin, a été décrit par Molina.

Le *guillino*, par Sonini.

Cet animal du Chili a beaucoup de ressemblance avec la loutre et avec le castor, suivant Molina.

Le *coypu*, par Sonini.

Animal du Chili que Molina appelle *rat d'eau*, mais qui ressemble davantage à la saricovienne

L'*urigne*, par Sonini (tome XXXIV).

Espèce de phoque du Chili, qui rapproche du phoque commun, décrite par Molina.

Le *cochon marin*, par Sonini.

Espèce de phoque du Chili, décrite par Molina.

Le *bec d'oiseau*, par Sonini.

Cet animal a été apporté d'un lac de la nouvelle Hollande, par sir Joseph Banks; sa grandeur est celle d'une souris. La forme de son corps est celle d'une petite loutre. Au lieu de mâchoires, comme les autres quadrupèdes, il a deux mandibules allongées, aplaties, dentelées sur leurs bords, et à très-peu-près pareilles à celles du bec de canard. Cette conformation extraordinaire a valu à cet animal la dénomination grecque d'*ornithorynchos* de *ornithos* oiseau, *rynchos* bec; ce qui veut dire bec d'oiseau.

Ce trente quatrième volume est terminé par une exposition méthodique des quadrupèdes, faite par Latreille, qui a profité des travaux de Cuvier et de Lacépède.

Cet extrait fait voir que les auteurs de cette édition des ouvrages de l'illustre Buffon, ne négligent rien pour lui donner toute la perfection dont elle est susceptible.

EXTRAIT D'UN JOURNAL DE LIMA,

Sur une maladie qui attaque les hommes et les animaux dans la province de Chicas, intendance du Potosi, par le professeur PROUST.

La maladie que le docteur Côme Rueno a nommé folie furieuse (*furiosa locura*), est un fait des plus remarquables dans l'histoire de cette province.

C'est particulièrement dans le village de Tutasi, district de Chicas, qu'elle surprend les hommes et les animaux; mais parmi ces derniers, ceux qui comme le bœuf, le cheval, la brebis, etc. nous sont venus d'Europe; car la vigogne, le guanaco et autres quadrupèdes du pays n'y sont point exposés.

Il n'y a point de force capable de retenir un malade dans les premiers accès de sa frénesie. Etranger tout-à-coup aux sentimens de la pudeur et de ses besoins, il s'echappe du lit, et s'enfuit pour courir avec une extrême violence les montagnes des environs. Il vole de précipice en précipice, et finit par s'élancer de la première roche escarpée qui se trouve sur son passage.

Ordinairement l'infortuné se met en pièces; mais si, par un

rare hasard, sa chute n'a pas été mortelle, il recouvre bientôt la raison et la santé pour n'avoir plus à craindre le retour de cette funeste folie.

Je ne m'arrêterai pas, dit l'auteur, à rechercher si les éffluves minérales qui s'élancent du sein d'une terre exposée aux convulsions volcaniques, n'auroient pas autant de part à ce phénomène que la constitution des habitans : mais ce qu'il y a de certain c'est qu'il se renouvelle assez souvent dans cette province.

Ce fait, ajoute-t-il, a tant d'analogie avec ce que nous lisons dans les métamorphoses d'Ovide, au sujet du saut de Leucade, qu'il semble que l'un a servi d'original à l'autre. Qui sait, dit-il encore, si cette antique fable n'a pas pris naissance dans des maladies semblables à celle que nous venons de rapporter ?

P. S. Un chirurgien de Madrid est parvenu à dissoudre le camphre dans l'eau par l'intermède de l'acide carbonique. Cette dissolution camphrée injectée dans la vessie des personnes souffrantes de la pierre en calme les douleurs avec une promptitude étonnante.

CHIRURGIE.

OPÉRATION DE LA TRACHÉOTOMIE.

Le 9 brumaire, vers le soir, un enfant âgé de 7 ans et demi jouoit avec des haricots blancs ; il en mit un dans sa bouche, qui dans une forte inspiration fut entraîné dans la trachée artère. Sur-le-champ il causa une grande difficulté de respirer et une toux convulsive et suffoquante. L'enfant déclara à ses parens effrayés, qui cherchoient tous les moyens de le secourir, qu'il avoit avalé un haricot : ils lui prodiguèrent, jusqu'au lendemain matin, tous les soins qu'ils crurent propres à le soulager. Il avoit alors un ralement continuel, et de temps à autre des douleurs très-vives qu'il rapportoit au larinx, et au milieu desquelles il faillit plusieurs fois périr de suffocation.

Le lendemain, 10, tous les accidens devenant plus considérables, il fut conduit à l'hospice national du Sud et mis entre

les mains du médecin qui lui ordonna l'émétique (tartrite de potasse antimonié) qui ne produisit pas l'effet qu'il en attendoit, car le corps étranger ne fut point expulsé de la trachée.

Le 11, après 36 heures passées dans les plus cruels tourmens, le malade fut confié aux soins du chirurgien en chef. Ce praticien jugea facilement que la fève étoit dans le conduit qui transmet l'air aux poumons. Le larinx que l'enfant indiquoit dans ses accès de suffocation, lui fit croire un instant que c'étoit dans cet organe que la fève étoit arrêtée; il étoit d'autant plus porté à juger ainsi, que cet enfant sembloit n'éprouver aucune douleur dans la trachée; mais les intervalles assez longs de tranquillité apparente dont jouissoit le malade, le persuadèrent bientôt que ce corps étranger ne pouvoit être autre part que dans la trachée artère. Après de mûres réflexions qu'il me communiqua, il posa son pronostic, que je trouvai très-juste, et l'opération fut décidée entre nous.

Je n'entrerai ici dans aucun détail sur tous les symptômes que la maladie présenta, ni sur l'état pathologique du cou, au moment où l'opération fut faite, ni enfin sur les difficultés qui se présentèrent lorsqu'on la fit. Le cit. Caron se propose d'en rendre un compte exact et détaillé; je dirai seulement que par une incision pratiquée à la partie antérieure du cou, et pénétrante dans la trachée artère, nous ne tardâmes pas à avoir en notre possession le corps étranger qui avoit causé des maux si effrayans, et à jouir de la satisfaction d'avoir arraché des bras de la mort un enfant qui aujourd'hui, neuvième jour de l'opération, est dans le meilleur état que l'on puisse desirer.

M. N. Allard, *chirurgien, premier interne de l'hospice national du Sud.*

NOTE

SUR L'ANALYSE DE LA CRYOLITE,

OU ALUMINE FLUATÉE, PAR KLAPROTH.

Ce chimiste, dans l'analyse qu'il vient de faire de cette substance, en a retiré une grande quantité de natron. Nous ferons connoître plus en détail ses expériences.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Description des plantes nouvelles et peu connues, cultivées dans le jardin de J. M. Cels, avec fig., par E. P. VENTENAT, de l'Institut national de France, l'un des conservateurs de la bibliothèque du Panthéon. Vol. in-4°. de 20 pages et 10 planches; de l'imprimerie de Crapelet. Paris, chez l'auteur, à la bibliothèque du Panthéon; Barrois l'aîné, rue de Savoie; Fuchs, libraire, rue des Mathurins, et Kœnig, libraire, quai de Voltaire. Prix 12 francs, et grand raisin vélin 30 fr.

Ventenat, déja connu par son bel ouvrage, *Tableau du règne végétal*, et plusieurs savans mémoires, entreprend aujourd'hui la description des plantes nouvelles et peu connues du jardin de Cels. Ce zèlé cultivateur a réuni un grand nombre de plantes rares qu'il cultive avec un tel soin, que son jardin le dispute aux plus beaux de ce genre.

L'ouvrage de Ventenat sera distribué en vingt fascicules.

Ce premier que nous annonçons renferme la description de dix plantes.

La première et la seconde sont du genre des *mimosas*.

La troisième plante, *goodnia ovata*, appartient à un genre établi depuis peu par Smith.

La quatrième plante, *robinia viscosa*, est un grand arbre, découvert par Michaux sur les monts Alléganis, dans la Caroline méridionale.

La cinquième, *gautheria erecta*, est une espèce nouvelle d'*ancistrum* originaire du Pérou.

La sixième, *ancistrum repens*, est un joli sous-arbrisseau originaire du Pérou.

La septième *bossiaea*, est un genre nouveau, de la famille des légumineuses, auquel Ventenat a donné le nom de l'infortuné Boissieu-Lamartinière, péri avec Lapeyrouse; il est originaire de Botany-Bay.

La huitième, *embothrium salicifolium*, également originaire de Botany-Bay, appartient à la famille des protées. Ventenat la place dans le genre *embothrium*.

La neuvième, *iris finbriata*, est une belle iris originaire de la Chine.

La

La dixième, *melaleuca hypericifolia*, est originaire de la nouvelle Hollande.

Les descriptions de Ventenat sont conformes au plan que la nature indique et dont les botanistes les plus instruits ne se sont jamais écartés. Après avoir assigné la famille à laquelle une plante doit être rapportée dans l'ordre naturel, et la classe qui lui est propre dans l'ordre sexuel, il la désigne par une phrase latine spécifique ; il décrit tous les organes qui lui sont propres. Son lieu natal, le nom de celui qui l'a découverte, le temps où elle a été apportée chez Cels sont indiqués.

Quant à l'exécution de l'ouvrage, il suffit de dire que les dessins sont de Redouté, les gravures de Sellier et Plée, l'impression de Crapelet.

Plantes grasses de P. J. Redouté, peintre du Muséum national d'histoire naturelle, décrites par A. P. Decandolle, membre de la société des sciences naturelles de Genève, septième livraison.

Chaque livraison est composée de six planches imprimées en couleur sur papier vélin avec toute la perfection possible, et de six feuilles de texte imprimé sur le même papier.

Petit in-folio, 12 francs.

Grand in-folio, 30 francs.

A Paris, chez Garnery, libraire, rue Serpente, et à la librairie d'éducation, rue du Bacq, n°. 264.

Cette livraison comprend

La crassule lactée, *crassula lactea.*

L'aloës arbrisseau, *aloe arborescens.*

L'aloës noir, *aloe humilis.*

Le sedum élevé, *sedum altissimum.*

Le ficoïde à fleurs de paquerette, *mesembryanthemum bellidiflorum.*

La cacalie rampante, *cacalia repens.*

Cette livraison ne le cède en rien aux autres.

Essais de statistique, par J. A. Mourgue. Un vol. in-8°. ; de l'imprimerie de Crapelet. A Paris, chez Maradan, rue Pavée-St-André-des-Arts, n°. 9.

Nous rendrons un compte détaillé de cet intéressant ouvrage.

Manuel de médecine pratique ; ouvrage élémentaire auquel on a joint quelques formules à l'usage des chirurgiens et des personnes charitables qui se dévouent au service des malades

dans les campagnes; par le cit. Geoffroy, associé de l'Institut national, correspondant de la société de médecine de Paris, ancien professeur et docteur de la ci-devant faculté de Paris. Deux vol. in-8°. A Paris, chez Debure l'aîné, libraire de la Bibliothèque nationale, rue Serpente, n°. 6.

Un manuel de médecine-pratique bien fait est un ouvrage très-utile aux praticiens, et particulièrement aux chirurgiens et aux personnes charitables de la campagne. Les talens connus de l'auteur sont un sûr garant de la bonté de celui-ci; aussi les commissaires de l'Institut qui ont été chargés d'en faire le rapport, ont-ils conclu que *l'auteur s'est proposé un but utile, et que ce but est rempli.*

Traité de la culture des arbres et arbustes qu'on peut élever dans la république et qui peuvent passer l'hiver en plein air, avec une notice de leurs propriétés économiques et des avantages qui peuvent résulter pour la France en les multipliant, par Buchoz, auteur de différens ouvrages de médecine humaine et vétérinaire, d'histoire naturelle, et principalement de botanique et d'économie champêtre; tome troisième, in-12. A Paris, chez l'auteur, passage des ci-devant Jacobins, n°. 499.

Fuchs, libraire, rue des Mathurins; Deroy, libraire, Palais du tribunat.

Le but de cet ouvrage est très-louable, et l'auteur l'a rempli.

Mémoire historique sur la vie et les écrits de Horace-Benédict de Saussure, pour servir d'introduction à la lecture de ses ouvrages, par Jean Senebier, membre associé de l'Institut national des sciences et des arts, de plusieurs académies et sociétés savantes, et bibliothécaire à Genève; lu à la société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 23 prairial an 8. Un vol. in-8°. A Genève, chez Paschoud.

Les ouvrages des gens de lettres sont en général le meilleur éloge qu'on en puisse faire; aussi l'auteur de ce mémoire s'est-il borné à rendre compte de ceux de son illustre compatriote.

Linnée, species plantarum, etc. C'est-à-dire les espèces de plantes exactement connues, rangées chacune dans leur genre, suivant le système sexuel; quatrième édition, rédigée après celle de Reichard, à laquelle on a ajouté des végétaux peu connus, par Charles-Louis Wildenow, in-8°, plusieurs volumes. A Berlin, chez Nauck.

Ce nouveau *Species plantarum* commencé en 1797, est sur le point d'être terminé. Son nouvel éditeur, Charles Louis Wildenow, savant botaniste prussien, est connu par plusieurs ouvrages transcendans sur les plantes, tels que la Flore de Berlin, l'histoire des amaranthes, etc. Dans celui-ci, rédigé avec le plus grand succès, il offre les plantes nouvellement découvertes au Pérou, au Mexique et des contrées les plus éloignées. A un esprit observateur, il réunit éminemment une vaste érudition; il est également versé dans la connoissance du grand nombre de végetaux exotiques, ainsi que pour les gramens et les plus petits cryptogames. Propriétaire d'un riche herbier, Wildenow est en relation avec les plus célèbres botanistes d'Angleterre, de France, d'Espagne, d'Italie et du Nord. Tous ces moyens l'ont mis en état de donner au public un ouvrage d'un mérite inappréciable. L'on y trouve de nouvelles observations du plus grand intérêt. En examinant attentivement le diagnostic particulier à chaque plante, on remarque par-tout des changemens judicieux sur les caractères. Ce *Species plantarum* est assurément le plus complet de ses prédécesseurs.

Bemerg Kungen uber kryptogames, ect. C'est-à-dire, observations sur les plantes cryptogames aquatiques; par A. W. Roth. A Hanovre, chez les frères Hann, 1797, in-8°.

Ces observations présentent en deux sections, le précis contenant la connoissance et l'état des cryptogames, à commencer depuis Linnæus jusqu'à nos jours. Roth tâche de lever les difficultés que rencontre l'étude de cette classe difficile des végétaux. Après avoir donné une idée générale de ces plantes, il en exclut plusieurs espèces que Linnæus avoit rangées parmi les algues; il n'admet dans cette famille que neuf genres dont les caractères sont tracés avec beaucoup d'exactitude. Il termine cet ouvrage en indiquant les moyens de recueillir les cryptogames aquatiques, la manière de les examiner, d'en determiner les genres et les espèces, de les conserver et de les dessiner.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FRIMAIRE AN 9.

EXAMEN

DES RECHERCHES SUR LES VOLCANS,

D'APRÈS LES PRINCIPES DE LA CHIMIE PNEUMATIQUE,

AVEC CETTE ÉPIGRAPHE :

Il est temps de rapprocher la géologie de la physique et de la chimie (1).

Par G. A. Deluc.

Lorsqu'une opinion nouvelle a des côtés spécieux et qu'elle commence à s'accréditer, ses partisans ne manquent pas de chercher à y faire quadrer tous les phénomènes, sans trop approfondir s'ils s'y rapportent en effet. On les tourne de tant de manières, qu'on se persuade enfin d'avoir trouvé un côte favorable, et l'imagination remplit les vides. On perd ainsi de vue l'ensemble des faits et la vérité ; on continue à se jeter dans

(1) *Mémoire lu à l'Institut*, par M. Patrin, *dans la séance du premier ventôse an 8*, et inséré dans le cahier de ce journal de *germinal* dernier, pages 241 à 266.

le vague ; l'impossibilité même disparoît, et l'on croit avoir saisi son objet, lorsqu'on en est souvent le plus éloigné.

Dans ses *Recherches sur les volcans*, M. Patrin, adoptant les principes de la chimie nouvelle, et l'hypothèse étrange de M. de Laplace, que « le globe terrestre et les autres corps planétaires ont été formés par la concrétion d'un fluide aériforme emané du soleil, » vient à se persuader que c'est une grande conception ; il en fait l'application aux *phénomènes volcaniques*, et en tire les conclusions suivantes :

Que les *matières solides* vomies par les volcans, sont dues à des substances gazeuses devenues concrètes ; ce qui peut expliquer la production *intarissable* des laves, et la masse *énorme* de leurs éjections qui ont embarrassé les observateurs : que ces matières *inépuisables* sont le produit d'une *circulation continuelle* de ces diverses substances gazeuses, comme les rivières sont le produit de la circulation des eaux : que les couches *schisteuses primitives sous-marines* sont aux volcans, ce que les montagnes sont aux fleuves ; les unes et les autres attirent et condensent des fluides qui deviennent ici des torrens d'eau, là des torrens de feu et de *matières solides* : que les volcans sont ainsi des émanations de fluides *sans cesse renouvellés*, dont une partie se condense en *coulées de laves*, comme les fontaines des Alpes se forment pendant l'hiver en *coulées de glace* : que sans ce renouvellement, qui répare à mesure la consommation, les éjections volcaniques laisseroient de tels vides, que le sol ne pourroit se soutenir que par un miracle continuel : enfin, que leur aliment principal est dans les eaux de la mer, comme contenant le sel marin ou *l'acide muriatique*, et plus encore dans les mers voisines de l'équateur, parce qu'elles sont plus chargées de cet acide. Ces conclusions sont étayées sur un long exposé de combinaisons de chimie pneumatique, supposées opérées dans les éruptions des volcans et toujours renaissantes, qui font passer les substances volcaniques de *l'état aériforme* à une *consistance solide*.

Si les phénomènes volcaniques n'étoient pas essentiellement liés à la géologie, je *n'entreprendrois pas* l'examen de ces *conclusions* ; je les laisserois à la chimie pneumatique à qui elles appartiennent. Mais il falloit en tirer les volcans qui ne lui appartiennent pas, et rappeller l'attention à des verités qu'on fait perdre de vue.

J'ai vu et observé plusieurs volcans ; je les ai observé dans leurs détails et leur ensemble ; je les ai vu en activité et je les ai vu éteints, et je n'ai jamais été conduit à cette conclusion, que les matières qui les produisent sont *intarissables*, non plus qu'à cette idée, que la masse de leurs éjections est tellement *énorme*, qu'il faut en chercher la source dans une *reproduction continuelle*, sans laquelle les terreins volcaniques s'enfonceroient dans des abîmes.

Toute grandeur d'une masse quelconque se juge comparativement. Un homme comparé à une fourmi, paroît un colosse, mais un homme comparé à une montagne paroît une fourmi.

Un grand volcan considéré seul, est sans doute *énorme*, mais comparé au sol qui l'environne seulement à dix lieues de distance, il devient petit, et on a le sentiment que les matières qui l'ont formé ont pu sortir de cette étendue et sur-tout de sa profondeur, sans y causer des vides qui puissent menacer la solidité du sol.

Chaque éminence volcanique est la réunion de toutes les *matières solides* de ses éruptions dès leur origine, car ces matières ne se dissipent point. Or que sont ces éminences comparées à l'étendue et à la profondeur du sol qui les environne ? Qu'est le Vésuve comparé à l'Apennin qui l'avoisine ? Qu'est l'Etna lui-même comparé à toute la Sicile ? C'est l'homme, qui de colosse qu'il paroissoit, devient fourmi comparé à une montagne.

L'eau *salée* de la mer est, sans doute, nécessaire pour exciter la fermentation dans les matières qui produisent les volcans et déterminer leur inflammation, puisqu'en portant nos regards sur tous les volcans actuels, nous ne les voyons que sur le bord de la mer ou formant des îles. J'ai déjà fait cette observation d'après laquelle je tirai, il y a longtemps, cette conséquence, que tous les volcans anciens observés dans l'intérieur des terres, avoient brûlé sous les eaux de l'ancienne mer ; c'est pourquoi il n'existoit aucune trace de leurs éruptions dans la mémoire des hommes, et non point parce que ce souvenir étoit effacé par une accumulation de siècles, résultante d'une grande ancienneté de nos continens, supposée par quelques géologues.

Les eaux de la mer et l'air atmosphérique peuvent être nécessaires à l'entretien du fluide igné et des autres fluides élastiques qui s'évaporent des volcans, et devenir l'une des sources reproductrices de ces fluides ; mais quant aux *matières solides*, leur origine est dans les profondeurs du sol ; là sont leurs magasins ; c'est de là qu'elles partent et viennent au-dehors, au travers des

couches supérieures, par des galeries de communication que leur ouvrent les fluides expansibles dilatés, et de l'effort de ces fluides naissent les secousses de tremblemens de terre qui précèdent les éruptions. Nous voyons les effets et nous pouvons en entrevoir les causes; mais la manière dont elles opèrent, les combinaisons et les fermentations qui se produisent, resteront toujours un sujet de conjectures.

Il suffiroit de se placer sur la lave de l'Etna de 1669, et de mesurer de l'œil sa masse et son étendue, pour voir s'évanouir comme un être de l'imagination, cette hypothèse, que la matière des laves sort d'entre les feuillets des *schistes*, provenant de *fluides aériformes* qui s'y seroient condensés. Il ne seroit pas besoin pour cela de discours; le sentiment seul produiroit cette conviction, en comparant l'effet à la cause et à la place assignées, et se faisant cette question : *Cela est-il possible ?*

Les matières volcaniques ne sont pas non plus *intarissables*; elles s'épuisent au centre même de toutes les conditions exigées pour leur renouvellement; c'est-à-dire au milieu de la mer ou sur ses bords; et de cet épuisement résulte aussi la fin de leur inflammation.

Sans recourir à des exemples éloignés, quoique très-nombreux, jetons un coup-d'œil sur ceux que présente la méditerranée, comme plus à portée de notre observation.

Nous y voyons le groupe des îles de Lipari composé de sep îles, toutes volcaniques, dont deux seulement brûlent encore. Nous y voyons les îles Ponces; l'île d'Ischia et celle de Procida; l'île Pantalarie entre la Sicile et l'Afrique; toutes les îles volcaniques de l'Archipel, et le volcan d'Agde, qui sont éteints depuis nombre de siècles, et il peut en exister bien d'autres que je ne connois pas.

Les *matières solides* qui ont formé tous ces cônes volcaniques ont donc *tari*, quoique toujours environnées du fluide qui devoit les renouveller sans cesse. Et de tous ces nombreux volcans, il n'en reste que quatre qui brûlent encore, qui peuvent s'éteindre à leur tour.

Si l'on objectoit que ces quatre bouches existantes, l'Etna, le Vésuve et les îles de Stromboli et de Vulcano, suffisent pour constater cette reproduction, parce qu'elles peuvent émaner des mêmes sources qui ont produit toutes les autres, je répondrois, que bien que le fondement de cette objection soit sans nulle vraisemblance, puisque tout indique que chaque volcan a son foyer particulier, elle perdroit déja toute sa force, par la

très-grande réduction du nombre de ces volcans. Mais il existe des faits au-dessus de toute objection.

Rien n'est plus isolé au milieu des mers, et plus éloigné de tout autre soupirail volcanique, que les îles de l'Ascension et de Ste. Hélène, et plusieurs autres que je pourrois citer, reconnues volcaniques, qui sont éteintes depuis un temps immémorial. Tout a donc fini pour ces volcans, quoique environnés de tout ce qui pouvoit alimenter leurs éjections. Les *matières solides*, et mêmes les fluides inflammables se sont épuisés au milieu des mers, qui, dans l'hypothèse, contiennent au plus haut degré tous les principes de leur renouvellement. Que devient donc ici cette circulation incessamment reproductrice ?

Toujours persuadé, malgré les faits, que les volcans ne s'éteignent qu'autant qu'ils ne reçoivent plus l'influence des eaux de la mer, M. Patrin dit : « Tous les volcans en activité sans exception, sont dans le voisinage de la mer, et à mesure qu'elle s'est éloignée des autres, ils se sont éteints. » Ce sont là deux grandes erreurs. La mer ne se retire point, et les volcans s'éteignent au milieu même de ses eaux.

M. Patrin croit voir la confirmation de son hypothèse dans la méditerranée. « Cette mer, dit-il, perd par l'évaporation, incomparablement plus d'eau qu'elle n'en reçoit par les fleuves : et pour rétablir l'équilibre rompu par cette déperdition, les eaux de l'océan y coulent avec une très-grande rapidité par le détroit de Gibraltar, et lui apportent journellement une immense quantité de sel qui, une fois entré n'en ressort plus. Il y a donc longtemps que le bassin de la méditerranée seroit comblé de sel marin, si les volcans des deux-Siciles, placés au milieu de cette mer, n'étoient là pour en opérer la décomposition. »

Eh ! que seroient ces quatre bouches volcaniques pour décomposer tout le sel marin apporté par un courant rapide de quatre à cinq lieues de largeur et d'une grande profondeur, lors même qu'elles opèreroient l'effet que l'on suppose ? La cause productrice l'emporteroit tellement sur celle de consommation, que la méditerranée seroit comblée de sel. Mais c'est l'esprit du jour de vouloir tout soumettre aux conceptions humaines, sans réfléchir à leurs bornes étroites et leur incertitude, et à l'immensité des moyens de la SOUVERAINE SAGESSE, toujours proportionnés à la grandeur des objets. On voit certains effets dans de petits fourneaux, et quelquefois on croit les voir ; puis, partant de là, on se croit en état de juger de toutes les lois établies dans la nature.

Il existe donc quelqu'autre moyen de compensation, puisque les quatre volcans de la méditerranée seroient si fort insuffisans. L'opinion reçue qu'il y a un courant au fond du détroit qui sort de cette mer et balance celui de la surface, n'est pas sans vraisemblance; et l'excès de l'évaporation sur l'eau qu'elle reçoit par les fleuves, si cet excès existe, seroit réparé par les pluies, dont M. Patrin ne parle pas.

Si les volcans de la méditerranée *étoient là* pour décomposer le sel marin, et produire une circulation nécessaire, sans laquelle le bassin de cette mer se combleroit de sel, telle devroit être aussi la destination de ceux qui brûlent dans l'océan. Il seroit trop contraire à l'uniformité de la marche établie dans la nature, de supposer cette destination aux uns et de la refuser aux autres. Pourquoi donc s'éteignent-ils? Et quand on les compare à l'étendue du fluide qui les environne et qui embrasse le globe entier, les volcans ne sont-ils pas comme des grains de sable sur le rivage de la mer?

Les sels tenus en dissolution dans l'eau de la mer, contribuent beaucoup, sans doute, à produire les volcans; combinés avec d'autres substances qui existent dans les profondeurs du sol, ils dégagent sur-tout le fluide igné, d'où résultent l'incandescence et la fusion des *matières solides*. Mais les faits nous apprennent, par la cessation absolue des éruptions volcaniques qui arrive si fréquemment, que ces substances s'épuisent et ne se reproduisent plus dans le lieu où elles ont été consumées; laissant à la surface du sol, et plus encore, sans doute, dans les profondeurs souterreines, les matières qui avoient passé à l'état de fusion.

Les rivières et les fontaines auxquelles M. Patrin a comparé la circulation hypothétique des éjections des volcans, sont nécessaires dans la nature; c'est pourquoi le *créateur* a établi des lois d'après lesquelles elles se renouvellent sans cesse; lois d'où découlent la réproduction et la circulation d'un fluide nécessaire à la vie de tous les êtres. Mais les volcans sont des émanations locales, qui peuvent cesser sans que rien souffre dans la nature; ce dont nous avons la preuve dans le très-grand nombre de volcans éteints, et le petit nombre de ceux qui brûlent encore. (1)

---

(1) Il est une distinction essentielle à déterminer pour s'entendre. J'appelle donc volcans *éteints* ceux qui ayant commencé à brûler sur les bords de la mer ou au milieu de ses eaux, ont cessé de brûler; et volcans *anciens*, ceux qui

Pour établir la nécessité d'une reproduction des matières volcaniques, M. Patrin cite l'Italie. « Ce pays, dit-il, d'après les observations les plus récentes, est criblé de volcans et couvert d'un bout à l'autre de laves et de *tufo* d'une epaisseur énorme. S'il existoit des vides souterreins proportionnés à de telles éjections, l'Italie seroit suspendue sur des abîmes et prete à disparoître de l'Europe. »

C'est-là une très grande exagération dans les faits, d'où résultoit naturellement l'exagération de la conséquence.

Si l'on vérifioit tous les exemples cités en faveur d'une opinion qu'on veut accréditer, on seroit souvent bien etonné de reconnoître qu'elle ne doit ses succès qu'à des exagérations données pour des faits. Tel est cet exemple tiré de l'Italie.

La chaîne entière de l'Apennin et toutes ses ramifications, qui occupent une si grande partie de cette péninsule, n'ont rien de volcanique, non plus que sa partie orientale. Les terreins volcaniques sont sur la côte occidentale, séparés même fréquemment par des terreins naturels; et ces terreins volcaniques, où l'on reconnoit plusieurs cratères eteints depuis tant de siècles, quoique voisins de la mer, ajoutent une nouvelle preuve à celles que j'ai citées, que les matières volcaniques s'épuisent et ne se renouvellent pas.

L'Italie restera donc ferme et stable, quoique ce renouvellement ne s'opère point, parce qu'elle n'est pas criblée de volcans, et qu'elle n'est pas couverte d'un bout à l'autre de leurs éjections.

« C'est entre les tropiques, dit encore M. Patrin, que les eaux de l'océan sont plus chargées de sel que par-tout ailleurs, et c'est aussi entre les tropiques qu'existe l'immense majorité de volcans brûlans. »

La quantité des volcans brûlans entre les tropiques n'est pas *immense;* c'est-là encore une de ces exagérations qui font perdre de vue la réalité. Ils seroient bientôt comptés si nous en avions la liste sous les yeux, et ils sont en bien petit nombre, comparés à ceux qui ne brûlent plus.

A la suite du passage que je viens de citer est une note en ces

---

existent au milieu des terres, qui ont brûlé sous les eaux de l'ancienne mer, lorsqu'elle couvroit nos continens. Ainsi, d'après cette distinction, le *Puy-de-Dôme* en Auvergne est un volcan *ancien*, et l'île d'*Ischia*, sur la côte de Naples, est un volcan *éteint*.

termes : « Quand cet article fut lu, le citoyen Laplace a fait la remarque importante, que dans le soleil, les taches qu'on y observe sont toutes dans le voisinage de l'équateur. »

On ne sent pas quel rapport il peut y avoir, entre les volcans voisins de la ligne, et les taches du soleil; lors même qu'elles seroient *toutes* près de son equateur, et *tous* les volcans voisins de la ligne.

Les volcans brûlans ou éteints sont des éminences fixées à la place où les éruptions les ont élevées, et les taches du soleil varient et disparoissent même entièrement. Au passage de Mercure en 1786, il y avoit au soleil plusieurs taches, à celui de l'année dernière on n'en voyoit aucune. Je cite ces époques, parce que les observateurs de ces deux passages ont pu le remarquer; car c'est un fait bien connu, que les taches du soleil ne sont pas permanentes.

Ce n'est pas ici le cas d'entrer dans une dissertation sur la cause de ces taches, qu'on peut entrevoir; il suffit qu'il est bien évident que cette cause, quelle qu'elle soit, n'a point de rapport avec les volcans du globe terrestre.

Il est très-apparent que les laves ne sont pas un produit de la fusion de couches semblables à celles que nous pouvons observer; et il m'a toujours paru que les analyses qu'on en fait, d'après lesquelles on les nomme porphyriques, granitiques, schisteuses ou de pierre de corne, pouvoient être trompeuses, non qu'on ne puisse y trouver des principes analogues à ceux des substances qui composent nos couches; car il est vraisemblable que ces principes sont répandus dans la masse entière du globe, différemment combinés : mais il y a loin de là à cette idée, que les laves et les cônes des volcans proviennent d'une *concrétion* de fluides *aériformes* qui se renouvellent, ce que j'ai démontré contraire aux faits : ce qu'on peut en conclure avec vraisemblance, c'est qu'elles ont leur source au-dessous de toutes les couches connues; et les secousses de tremblemens de terre qui précèdent les éruptions, le prouvent encore.

M. Patrin place le siège des fermentations volcaniques dans les *schistes primitifs sous marins* qui, suivant ce naturaliste, se prolongent depuis les montagnes des continens jusques sous le fond des mers, où ils forment d'autres montagnes semblables, qui absorbent par leurs feuillets et leurs fissures le *fluide muriatique*, dont elles sont abreuvées, et les divers fluides de l'atmosphère que les eaux leurs transmettent; *l'acide sulfurique* abonde dans ces *schistes*, et par des combinaisons déduites de la

la chimie nouvelle, les volcans se produisent et se perpétuent continuellement. « Je ne parlerai pas, ajoute M. Patrin, des couches secondaires et tertiaires, elles n'entrent pour rien dans les phénomènes volcaniques; elles ne peuvent qu'y mettre obstacle. »

M. Humboldt, cité plusieurs fois par M. Patrin, comme autorité en chimie, s'exprime, dans une lettre écrite de *Cumana*, en ces termes. « Le pic de Ténériffe est une immense montagne basaltique, dont le cratère produit une énorme quantité de soufre et de sulfate de fer; il paroît reposer sur de la pierre calcaire dense et secondaire. » Et partant de cette idée, il propose cette question. « Le soufre se compose-t-il, ou ne vient-il pas de cette roche calcaire au dessous des basaltes qui, identique avec celle d'Andalousie et de Krezczowitz en Pologne, pourroit bien le fournir? On sait que la pierre calcaire et gypseuse d'Andalousie pourroit fournir du soufre à toute l'Europe (1). »

Voilà deux opinions bien opposées. M. Patrin exclut les *couches secondaires*, et place le siège des fermentations volcaniques dans les *schistes primitifs*; il fait même suivre ces *schistes* pour former la charpente des volcans, dont les interstices servent de cheminées par lesquelles les gaz viennent s'échapper à leur sommet.

M. Humboldt au contraire pense que l'immense volcan *basaltique* de Ténériffe, repose sur de la *pierre calcaire dense et secondaire* qui peut fournir, par l'abondance de ses soufres, l'aliment des fermentations volcaniques.

La vérité est, que ni l'une ni l'autre de ces opinions ne sont fondées. Les volcans sont des éminences qui n'existoient pas avant les éruptions qui les ont élevées par accumulations; et leurs matières ne sortent pas d'entre les feuillets des *schistes*. Et d'un autre côté, l'on ne découvre rien, ni sur le pic de Ténériffe ni dans toute l'île, d'où l'on puisse insérer que le pic repose sur de la *pierre calcaire*.

Ce n'est pas ainsi que *la chimie et la géologie se rapprocheront*.

L'observation attentive ne favorise donc point les *conclusions*

---

(1) Lettre de M. Humboldt à M. Delamétherie, insérée dans le cahier de *frimaire* dernier. J'ai fait l'examen de quelques-unes des opinions contenues dans cette lettre, qui a paru dans le cahier de *pluviôse* suivant, pag. 141 à 146, auquel je renvoie.

qui ont fait le sujet de cet examen, et moins encore l'hypothèse étrange qui leur a servi de base; d'où résulte que ce n'est pas dans les *phénomènes volcaniques* que la chimie nouvelle doit chercher une confirmation de sa théorie.

De ce resultat naît une réflexion bien naturelle. Si les volcans, ces grands laboratoires de la nature, n'étoient pas à la vue de tous ceux qui peuvent y porter une observation attentive, on nous feroit prendre, d'après eux mêmes, pour des faits et des réalités, ce qui n'est que des fruits de l'imagination et des conjectures On conclut si souvent du petit au grand; ne pourroit-on pas cette fois conclure du grand au petit?

Je terminerai ces observations par une réflexion générale:

Un volcan en éruption est un spectacle si grand et si imposant, qu'on est moins surpris d'en voir tirer des conséquences exagérées, que de les voir resserrer dans des bornes plus étroites qu'elles ne le sont réellement.

Lazaro Moro étonne moins lorsque, parlant des phénomènes volcaniques, il attribue la formation des couches et des montagnes à l'action des feux souterreins, que M. de Buffon lorsqu'il ne voit dans les volcans que du bruit, du feu et de la fumée; qu'il place leur foyer dans une montagne déja existante et leurs feux à son sommet. Il seroit difficile de réunir à-la-fois dans une opinion, plus de légèreté et moins de connoissances.

Avant donc de former aucun systême d'après les phénomènes volcaniques, il faut les bien connoître, et s'assurer si l'on en saisit tout l'ensemble; afin d'un côté, d'éviter de s'égarer dans des conjectures et des exagérations, et de l'autre de méconnoître ce qui leur appartient.

J'examinerai dans un mémoire suivant, l'objet particulier des *prismes* ou *schorls volcaniques* que M. Patrin lie à son hypothèse, parce que c'est un point qu'il est important d'eclaircir.

MÉMOIRE

Sur le mode de rédiger et de noter les observations météorologiques, afin d'en obtenir des résultats utiles, et sur les considérations que l'on doit avoir en vue pour cet objet.

Les vérités même les plus utiles sont toujours extrêmement difficiles à persuader et à répandre, quand depuis longtemps l'opinion n'est pas dirigée vers elles, et lorsqu'il faut vaincre une habitude de voir et d'agir autrement.

La météorologie, dans ce moment, offre une nouvelle preuve de ce principe bien reconnu. En effet, on sait qu'elle est à-peu-près la seule des sciences physiques qui depuis un demi-siècle n'ait fait aucuns progrès. On ne sauroit douter cependant qu'elle ne soit encore loin d'avoir atteint le terme où elle peut parvenir. Dans le peu que j'ai publié sur ce sujet, j'ai fait voir que si cette utile partie des connoissances humaines étoit depuis si longtemps restée en arrière et sans avancement, cela tenoit uniquement à la manière dont les météorologistes jusqu'à-présent avoient dirigé leurs observations journalières, et en avoient présenté les annotations.

Il semble, pour eux, que le but unique des observations météorologiques ne soit autre que de procurer la détermination des *termes extrêmes* et des *termes moyens* des variations que l'atmosphère subit dans chaque climat. Il y a cependant grande apparence qu'on peut faire plus : personne au moins n'oseroit le nier. On a néanmoins pris une route qui ne peut conduire à aucune découverte, et lorsque la seule voie capable d'apprendre quelque chose est enfin indiquée et même démontrée, on s'obstine à suivre celle dont on a l'habitude, quoique l'on soit convaincu qu'elle ne mène nullement au but qu'il seroit utile d'atteindre.

Qui osera contester que les principaux changemens qui surviennent dans l'état de l'atmosphère, ne puissent être le résultat

de l'influence de la lune et du soleil? Or, s'il y a quelque possibilité que les grands changemens dans l'état de l'atmosphère soient dus à l'influence des deux astres que je viens de citer, n'a-t on pas lieu de croire que ces grands changemens ont une périodicité quelconque, puisque les aspects propres et respectifs, les hauteurs sur l'horison, enfin les déclinaisons diverses des astres influens dont il s'agit ont une périodicité bien connue. Pourquoi donc n'a-t-on rien découvert à cet égard? En voici, je crois, la raison.

Tous les physiciens-météorologistes que je connois, inscrivent leurs observations journalières sur des tableaux divisés par mois ou par portions de mois, soit de l'ancien soit du nouveau style, et ne les accompagnent jamais d'une colonne indiquant pour chaque jour la position des deux astres influens, ainsi que les époques des points particuliers de leurs aspects qui augmentent leur influence. Or, comme il n'y a absolument aucun rapport entre les mois de l'année et le cours de celui des deux astres en question qui paroît le plus influent, c'est-à-dire de la lune; il est de toute évidence que les météorologistes qui suivent ce mode d'annotation, ne peuvent jamais découvrir les circonstances qui ont pu donner lieu aux faits qu'ils observent.

J'ai publié mes réflexions à ce sujet (Annuaire météorologique de l'an 9, pag. 6 et suiv.) : j'ai démontré que les meilleures observations faites pendant un grand nombre d'années, et rédigées dans un pareil ordre, ne pouvoient rien apprendre relativement à la périodicité des grands changemens qui s'opèrent dans l'état de l'atmosphère, et qu'enfin pour leur faire acquérir de l'utilité il faudroit transcrire ces observations dans un ordre tout-à-fait différent, former des tableaux limités par les équinoxes lunaires, afin d'appercevoir les effets des déclinaisons de cette planète, et accompagner chacun de ces tableaux d'une colonne en regard, qui indiqueroit les objets mentionnés ci-dessus (les époques des points lunaires). Mais comme personne n'a ni le temps ni la patience de se livrer à un pareil travail, et qu'il en résulte que toutes les observations faites jusqu'à ce jour sont en quelque sorte perdues ou de nulle valeur, dès qu'on n'en obtient aucune connoissance utile; il faut au moins désormais rédiger et inscrire les observations météorologiques dans un ordre propre à faire atteindre le but que l'on se propose.

Pour aider ceux que l'amour de la vérité et le desir d'arriver à des connoissances utiles, font vaincre les obstacles qui nais-

sent de l'habitude et trop souvent de quelque motif secret, je présente ici le modèle d'un *tableau d'observations météorologiques*, limité par les équinoxes lunaires, et appliqué à une constitution boréale, c'est-à-dire à la durée d'une déclinaison boréale de la lune.

On sent que pour une constitution australe le modèle est le même, et qu'il ne doit offrir aucune autre différence que celle d'avoir en tête l'équinoxe lunaire descendant, et de finir à l'équinoxe lunaire ascendant.

Environ vingt-six tableaux semblables présentant alternativement l'une et l'autre déclinaison lunaire, comprendront la durée d'une année entière.

L'indication du *lunistice* se trouvera toujours au milieu de chaque tableau, et fera connoître le jour de la plus grande déclinaison de la lune et de sa plus grande influence sous ce point de vue particulier. Mais ce jour ne sera pas toujours le huitième comme dans le modèle ci-joint, car beaucoup de ces constitutions ou de ces déclinaisons lunaires ne durent qu'environ quatorze jours et quelquefois même treize jours seulement. On se règlera à cet égard, soit sur l'*annuaire météorologique* de chaque année, soit sur la *connoissance des temps* publiée par le bureau des longitudes.

Il est à propos de ne point oublier que dans nos latitudes les effets qui doivent être produits par l'une ou par l'autre des déclinaisons de la lune, par l'influence de certains points lunaires, enfin par celle de la saison météorienne qui existe à chaque époque déterminée, sont très-souvent modifiés ou troublés, quoique passagèrement et irrégulièrement, par ceux que cause la lumière du soleil.

On sait que cette action du soleil est très-différente de celle qu'il exerce par la cause de la gravitation universelle, et qu'en outre l'action de la lumière solaire varie dans ses effets, relativement aux diversités qui surviennent dans la transparence de l'atmosphère. Néanmoins ces causes variables de perturbations, n'empêchent pas le caractère de chaque constitution de se rendre reconnoissable.

MODÈLE

D'un tableau d'Observations Météorologiques, limité par les équinoxes lunaires, et appliqué à une constitution boréale.

ÉQUINOXE LUNAIRE ASCENDANT.

NOM ET JOURS du mois. Nouv. style.	NOM ET JOURS du mois. Anc. style.	Époques des points lunaires influens.	Vents.	Baro.	Ther.	Hygromètre.	Sais. météorienn.	Observations générales sur l'état du ciel.
		Lunistice.						

ÉQUINOXE LUNAIRE DESCENDANT.

Explication du modèle.

Les deux premières colonnes dans ce modèle sont destinées à l'indication du nom et des jours du mois du nouveau et de l'ancien style; on peut en supprimer une.

La troisième colonne, qui est intitulée *époques des points lunaires influens*, doit indiquer les apsides, les syzygies, les quadratures et les lunistices. De ces points lunaires un seul de chacun peut se rencontrer dans chaque tableau, c'est-à-dire qu'il ne peut y avoir ou qu'un des deux apsides, ou qu'une des deux syzygies, etc. Mais on pourra quelquefois voir coïncider le même jour un apside avec une syzygie ou avec une quadrature, et si cette coïncidence se rencontroit à l'époque d'un lunistice ou à celle d'un équinoxe lunaire, ou mieux encore à celle d'un équinoxe solaire, ces points seroient d'autant plus importans à noter et à mettre en regard avec les faits, qu'ils indiquent les influences les plus remarquables.

On inscrira dans la quatrième colonne la direction des vents, et l'on aura le plus grand soin, lorsque le cas l'exigera, de noter les *vents mixtes*, c'est-à-dire les doubles et quelquefois les triples courans d'air différent qui règnent à-la fois.

Dans la cinquième colonne on inscrira les observations barométriques, et l'on y mettra beaucoup de soin, car ces observations, ainsi que celles des vents, sont des plus importantes pour faire obtenir les résultats desirés.

La sixième colonne comprendra les observations du thermomètre que l'on aura attention d'exposer convenablement.

La septième sera destinée à recevoir les observations hygrométriques. Néanmoins si le défaut d'instrument comparable ne permet pas de s'occuper profitablement de ce genre d'observations, on pourra supprimer cette colonne, et reporter aux observations générales les indices qu'on aura, soit d'une grande sècheresse de l'air, soit de sa très-grande humidité : on négligera les cas moyens comme peu importans.

Dans la huitième colonne, qui pourra être étroite, on inscrira longitudinalement la *saison météorienne* courante; et lorsque la saison dont il s'agit changera, le premier jour de la nouvelle saison météorienne sera marqué dans le tableau par une *, comme dans l'annuaire météorologique. La considération de ces saisons est très importante en météorologie, parce qu'après la durée de chacune d'elles le soleil a tellement changé sa position dans l'éclyp-

tique, que la nature de son influence sur l'atmosphère d'un climat déterminé en est aussi changée d'une manière notable, et qu'il en résulte une modification réelle de celle des points lunaires.

Enfin, dans la neuvième colonne, qui doit avoir le plus de largeur possible, on notera toutes les observations relatives à l'état du ciel, et l'on indiquera particulièrement tout ce qu'on aura observé relativement à la quantité et à l'état des nuages, à la transparence de l'atmosphère, aux brouillards, aux pluies, aux orages, aux météores lumineux et ignés, etc. etc.

On donnera aux colonnes les dimensions nécessaires pour contenir les observations qu'elles doivent recevoir, et pour cela chaque tableau occupera au moins une demi-feuille entière du plus grand papier que l'on pourra se procurer.

Comme pendant une déclinaison, soit boréale, soit australe de la lune, cette planète varie dans les degrés de sa déclinaison et dans sa vitesse à parcourir ces degrés, j'ai distingué, pour mon étude particulière, la durée d'une constitution atmosphérique en cinq sortes de jours; savoir :

En jours équinoxiaux (lunaires) antérieurs.
Jours moyens antérieurs.
Jours lunisticiaux.
Jours moyens postérieurs.
Jours équinoxiaux (lunaires) postérieurs.

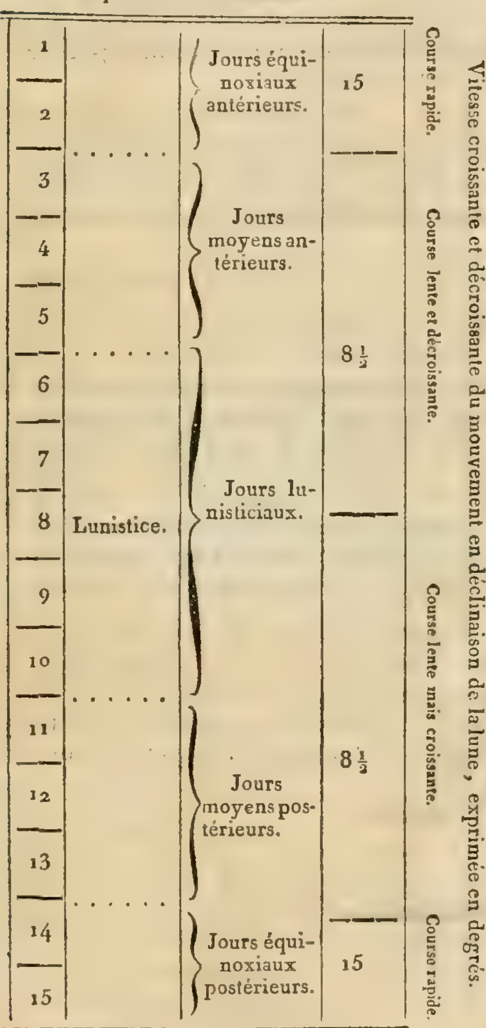
Je fus porté à me livrer à cette considération par la conviction où je suis que l'influence que la lune a sur notre atmosphère (sur-tout dans nos climats), varie dans ses effets non-seulement à raison de la nature de la déclinaison de cette planète; mais encore à raison de ses différens degrés de déclinaison, et de sa vîtesse croissante et décroissante à les parcourir; ensorte qu'en certains temps le mouvement en déclinaison de la lune est fort rapide, tandis qu'en d'autres temps il a beaucoup de lenteur.

Il est donc nécessaire d'avoir égard à cette considération si l'on veut se mettre à portée d'apprécier convenablement les effets de l'influence de la lune dans ses déclinaisons, et découvrir la périodicité de certains changemens dans l'état de l'atmosphère, qui tiennent aux circonstances que je viens d'indiquer.

Le tableau ci-joint présentant la durée d'une constitution atmosphérique partagée en différens ordres de jours, aidera le lecteur à bien distinguer les circonstances dont il est question.

DURÉE

Durée d'une constitution atmosphérique partagée en différens ordres de jours, soit équinoxiaux (lunaires), soit lunisticiaux, soit moyens.



Equinoxe lun. ascendant.

1		Jours équinoxiaux antérieurs.	15	Course rapide.
2				
3		Jours moyens antérieurs.		Course lente et décroissante.
4				
5				
6		Jours lunisticiaux.	8 ½	
7				
8	Lunistice.			
9				Course lente mais croissante.
10				
11		Jours moyens postérieurs.		
12			8 ½	
13				
14		Jours équinoxiaux postérieurs.	15	Course rapide.
15				

Vitesse croissante et décroissante du mouvement en déclinaison de la lune, exprimée en degrés.

Equinoxe lun. descendant.

Nota. Pour ne pas admettre de fraction de jour, on ne comptera que quatre *jours lunisticiaux* dans les constitutions qui n'ont que 14 jours; et dans celles qui n'en ont que treize, les jours lunisticiaux seront réduits à trois.

On trouvera dans l'*annuaire météorologique* de l'an VIII, pag. 75, l'exposition du principe relatif à l'influence de la lune sur l'atmosphère dans chacune de ses déclinaisons, et dans l'*annuaire météorologique* de l'an IX, pag. 20 et 109, l'indication de quelques modifications que subissent les effets de ce principe de la part des six points lunaires suivans ; savoir des deux apsides, des deux syzygies et des deux quadratures ; et de la part de chacune des saisons météoriennes.

Si, à ces considérations, l'on y joint celle relative aux cinq ordres de jours de chaque constitution atmosphérique présentée dans ce mémoire, on aura vraisemblablement le complément des objets qu'il faut considérer pour parvenir à déterminer la périodicité des principales variations de l'atmosphère dans nos climats.

Telle est la seule marche qu'on doit suivre, le seul ordre d'annotation qu'il faut employer, et les principaux égards qu'on doit avoir en vue pour avancer la météorologie et découvrir ce qu'on a tant d'intérêt de connoître.

J'invite les physiciens-météorologistes qui résident en France, à diverses distances de Paris, ceux qui habitent l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne, l'Angleterre et même le nord de l'Europe ; enfin ceux qui sont dans le cas de faire des voyages de long cours ou de passer dans les latitudes australes ; je les invite, dis-je, à suivre ce mode d'observations et à en publier ou m'en communiquer les résultats. L'importance du sujet de ces recherches est assez grande pour que l'on fasse quelques efforts pour atteindre le but.

La difference des localités apportera, comme je l'ai déja dit, (annuaire météorologique de l'an 9, pag. 10), des différences dans les faits que l'on observera ; mais les effets de l'influence de la lune et du soleil, dans les diverses circonstances que j'ai indiquées, n'en seront pas moins reconnoissables par-tout où cette influence ne sera pas nulle.

LAMARCK.

EXPOSITION

D'UNE MÉTHODE NATURELLE

POUR

LA CLASSIFICATION ET L'ÉTUDE DES INSECTES;

Présentée à la société philomatique le 3 *brumaire an* 9,

par le C. Duméril.

La recherche des insectes, et sur-tout celle des papillons, fut un des amusemens de mon enfance. J'en avois recueilli un assez grand nombre, que j'avois disposés méthodiquement, longtemps avant que je fusse instruit que l'étude de ces animaux pût devenir le sujet d'une occupation sérieuse et utile. J'ignorois alors que plusieurs hommes célèbres eussent consacré la majeure partie de leur vie à faire connoître les mœurs et la structure de ces petits êtres; qu'ils eussent réuni leurs observations en un corps de doctrine dont ils avoient fait une science qui peut conduire à des résultats très-importans pour l'étude de la nature en général et dans ses applications aux avantages et aux besoins de l'homme en particulier.

J'eus occasion de consulter par la suite ces ouvrages; je les étudiai : aidé des conseils de quelques amateurs, j'appris à connoître les noms et, par fois, l'histoire des espèces que je m'étois procurées. J'abandonnai, non sans quelques regrets, l'ordre naturel que l'instinct m'avoit dicté, et d'après lequel j'avois disposé ma petite collection, mes premières richesses; j'adoptai le systême des auteurs.

Mais depuis dix ans à-peu-près que cette branche de l'histoire naturelle est devenue plus particulièrement l'objet de mes délassemens, j'ai souvent éprouvé combien il m'étoit difficile de communiquer aux autres le peu que je savois : je regrettois même la peine que j'avois prise pour parvenir, avec le secours des livres, au point peu avancé où je me trouvois.

Je me liai, à Paris, avec les entomologistes les plus instruits;

je profitai beaucoup de leurs leçons : mais j'eus occasion d'être plus parfaitement convaincu encore de la difficulté des systêmes adoptés jusqu'ici ; c'est alors que j'essayai, avec le cit. Cuvier, d'appliquer à cette science une méthode plus facile.

Les moyens d'étude employés si avantageusement en botanique, la méthode naturelle du cit. Jussieu, le systême analytique de la Flore Française du cit. Lamarck, et sur-tout l'ouvrage du cit. Latreille servirent de base à ce travail.

Ces premières tentatives insérées sous forme de tableau dans le premier volume des leçons d'anatomie comparée, obtinrent quelques succès auprès des naturalistes ; ce fut un grand motif d'encouragement.

Aidé des conseils du cit. Cuvier, et consultant toujours les ouvrages de Linné, de Fabricius, de Degéer, d'Olivier et de Latreille, je repris ce premier plan ; je le soumis à de nouvelles recherches ; je changrai l'ordre de quelques familles ; j'en ajoutai quelques-unes ; je distribuai dans plusieurs des genres oubliés, j'en établis d'autres, d'après des caractères très-sensibles, enfin je suis parvenu à terminer presqu'entièrement mon travail dans le courant de cet été ; je viens l'offrir aujourd'hui à la société et lui demander la permission de lui en exposer quelques détails, mais auparavant je profiterai de la franchise qui règne entre les membres qui la composent, pour leur faire un aveu qui servira d'excuse à la précipitation que je parois mettre à le faire connoître.

Livré, par la nature de la place que j'occupe, à des recherches pénibles et qui permettent peu de distraction, j'ignore quand je pourrai publier mon ouvrage. Cependant avant d'abandonner cette science et de m'exposer à ne plus être au courant des progrès rapides qu'elle paroît destinée à faire, j'ai mis par écrit tout ce que je savois ; je l'ai communiqué à quelques entomologistes ; j'ai même dicté mes cahiers dans des leçons publiques ; j'ai permis à plusieurs de mes amis de faire connoître cette méthode dans les écoles centrales où ils professent ; ils ont étudié les insectes de ma collection, disposés dans l'ordre que j'ai adopté. Vous devez sentir qu'il est assez naturel que je mette quelqu'intérêt à prendre date du peu que j'ai fait pour la science, afin de m'assurer de la portion de mérite qu'on pourra peut-être y trouver.

Les fondemens de cette nouvelle méthode entomologique sont établis sur les connoissances acquises ; j'ai comparé tout ce qui avoit été fait et j'en ai tellement profité, que j'avoue n'avoir

fait qu'appliquer des moyens connus, employés ou indiqués par les auteurs.

Les ordres, par exemple, sont ceux d'Aristote, de Linné, fondés sur la considération du nombre et de la forme des aîles, en ajoutant, avec le cit. Olivier, celui de orthoptères ou des dermaptères de Degéer, et en considérant toujours en même temps, ainsi que l'a fait le cit. Olivier, la disposition générale de la bouche, autant seulement qu'elle nécessite une nourriture solide ou liquide.

D'après cette considération j'ai eu pour tableau indicatif des ordres celui du cit. Olivier, mais simplifié.

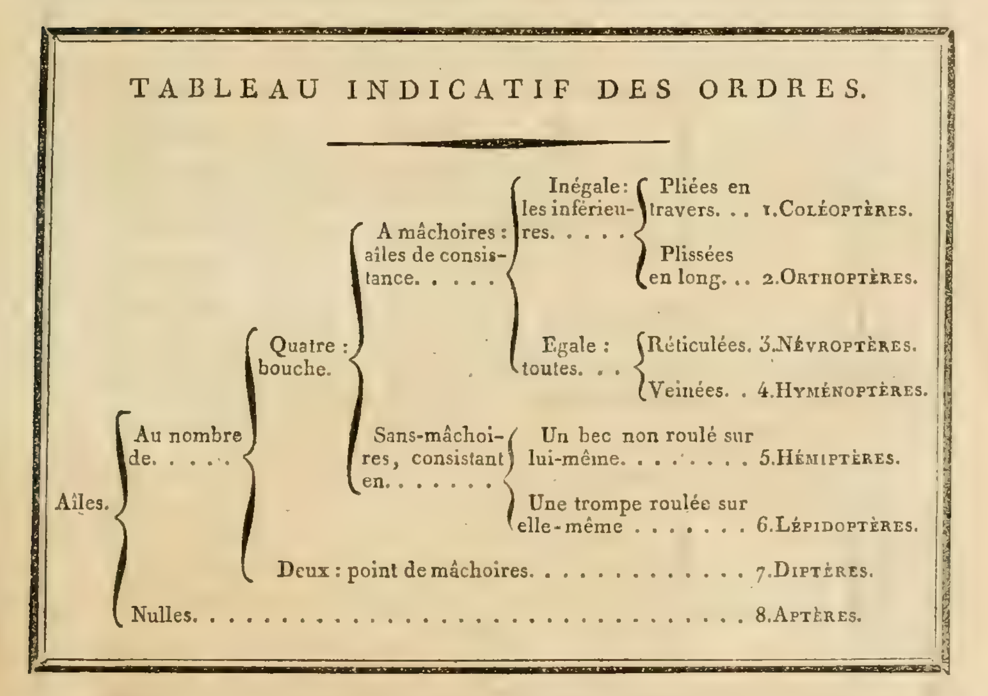


TABLEAU INDICATIF DES ORDRES.

- Aîles.
  - Au nombre de. . . . .
    - Quatre : bouche.
      - A mâchoires : aîles de consistance. . . . .
        - Inégale : les inférieures. . . . .
          - Pliées en travers. . . 1. Coléoptères.
          - Plissées en long. . . 2. Orthoptères.
        - Egale : toutes. . .
          - Réticulées. 3. Névroptères.
          - Veinées. . 4. Hyménoptères.
      - Sans-mâchoires, consistant en. . . . . . .
        - Un bec non roulé sur lui-même. . . . . 5. Hémiptères.
        - Une trompe roulée sur elle-même . . . . 6. Lépidoptères.
    - Deux : point de mâchoires. . . . . 7. Diptères.
  - Nulles. . . . . 8. Aptères.

Prenant ensuite chacun des ordres en particulier, je les ai sous-divisés d'après des considérations diverses.

Pour les coléoptères j'ai adopté le système de Geoffroy, la

considération du nombre des articles aux tarses, et j'ai obtenu quatre sous-ordres ou divisions principales.

ORDRE PREMIER, LES COLEOPTÈRES (*).

Des mâchoires : quatre aîles; les supérieures dures, les inférieures pliées transversalement.

Nombre des articles aux tarses.					
5.5.5 : Antennes.	Filiformes.	Ou sétacées, non dentées; élytres dures longues : trochanter aux cuisses postérieures.		I.	CRÉOPHAGES.
		A élytres.	Dures.	V.	TÉRÉDYLES.
			Molles.	VI.	APALYTRES.
	En masse.	Feuilletée.		II.	PÉTALOCÈRES.
		Perfoliée ou solide.		III.	HÉLOCÈRES.
	Moniliformes : élytres courtes.			IV.	BRACHÉLYTRES.
5.5.4 : Élytres.	Dures : antennes à derniers articles.	Moniliformes, grénus.		VII.	PHOTOPHYGES.
		Filiformes ronds ou dentés.		VIII.	ORNÉPHILES.
	Molles.			IX.	ÉPISPASTIQUES.
4.4.4 : Antennes.	Portées sur un bec.			X.	RHINCOCÈRES.
	Sétiformes, longues.			XI.	XYLOPHAGES.
	En masse : à corps.	Cilindrique.		XII.	CILINDROÏDES.
		Applati.		XIII.	OMALOÏDES.
	Filiformes ou moniliformes.			XIV.	PHYTOPHAGES.
3.3.3.				XV.	TRIDACTYLES.

(*) De Κολεὸς, gaine, et de Πτερὸν, aîle.

Chacun de ces sous-ordres se partage ensuite en un certain nombre de familles ou de réunions de genres, dont les espèces ont toutes une manière de vivre, une organisation et des formes à-peu-près semblables, et toujours différentes de celles des genres compris dans les autres familles.

Ainsi la première sous-division des coléoptères, ceux qui ont cinq articles à tous les tarses, comprend six familles, dont les caractères extérieurs sont tirés de la forme des antennes ou de la consistance des élytres.

Les noms de chacune de ces familles sont empruntés du grec. Ils ont cependant un sinonyme latin francisé, ou entièrement français, lorque notre langue nous en a offert la possibilité; ils indiquent par leur étymologie ou les mœurs, ou la forme générale, ou bien celle de quelques organes extérieurs et visibles de l'insecte.

Ainsi la première famille, celle des *carnassiers* ou des *créophages* (1), qui comprend tous les coléoptères à antennes, sétacées ou filiformes, qui vivent de proie vivante, comme les carabes, les cicindèles, les dytiques, etc.

La seconde, celle des *lamellicornes* ou des *pétalocères* (2), ceux qui vivent sous terre, et dont les antennes en masse sont feuilletées; ce sont les scarabés de Linné.

La troisième, celle des *clavicornes* ou des *hélocères* (3); ceux dont les antennes en masse sont perfoliées ou solides. Ils vivent tous de débris de végetaux ou d'animaux qui se corrompent; tels sont les escarbots, les boucliers, les dermestes, les anthrènes, etc.

La quatrième, celle des *brévipennes* ou des *brachélytres* (4), ceux qui ont les antennes moniliformes, les élytres courtes et la forme alongée. Ce sont les staphylins et autres genres voisins.

La cinquième, celle des *perce-bois* ou *térédyles* (5); ceux dont les antennes filiformes sont dentées et les élytres dures: ils vivent dans l'intérieur du bois. Ce sont les taupins, les richards; les vrillettes, etc.

---

(1) De Κρέασ-ατοσ, et *attice* Κρεωσ, chair vivante.
(2) De Πέταλον, feuillet, lame; et de Κ'ρασ, corne, antenne.
(3) De Ἧλοσ, tête de clou, *capitatus*, et de κερασ.
(4) De Βραχὺσ, court, et de Ἔλυτρον, élytres, gaines.
(5) De Τερηδιὼν ὕλησ. vrille de bois.

Enfin la sixième, celle des *mollipennes* ou *apalytres* (1); ceux dont les élytres ou aîles supérieures sont molles et flexibles, comme les téléphores, les malachies, les vers luisans, les tilles, etc.

Le nombre des genres compris dans ces familles, n'est point le même pour toutes; il varie au contraire beaucoup, comme on le conçoit aisément. Des tableaux synoptiques conduisent à la détermination des genres dont le caractère essentiel réside souvent dans une simple note indicative, mais constante.

Ces divisions et subdivisions sont tellement disposées, qu'il est rare que la détermination d'un genre nécessite plus de huit observations consécutives, et le plus souvent il y a un des genres qui se trouve indiqué dès la première recherche analytique.

Cependant cette note indicative du nom de genre ne suffit pas pour en faire connoître le caractère; elle ne le place pas non plus dans l'ordre naturel qui lui paroît assigné dans l'échelle des êtres, ni dans le rapport qu'il peut avoir avec les autres genres voisins. Ici les considérations sont arbitraires; comme c'est un système par analyse combiné à une méthode naturelle, on s'est appliqué à donner au système toute espèce de latitude afin qu'il conduisît plus directement et plus promptement au but qui est la connoissance de l'espèce.

Un numéro placé au-devant du nom de genre corrige cet inconvénient; il rétablit l'ordre naturel, en indiquant la place où sont exposés dans la méthode le nom du genre, son étymologie, ses caractères, ses mœurs, ainsi que les dénominations et l'histoire des espèces qui le composent.

Le tableau suivant que j'ai detaché de l'ouvrage pour vous représenter un peu plus en grand la marche de ma méthode, suffira pour vous en donner une idée; il est destiné à indiquer les genres compris dans la deuxième famille du premier sous-ordre des coléoptères, celle que je nomme pétalocères ou lamellicornes; je choisis celui-là de préférence, parce que les insectes qu'il renferme sont plus généralement connus. C'est un démembrement du grand genre scarabé de Linné.

---

(1) De 'Απαλὸς, molle, et de "Ελυτρον.

ORDRE

ORDRE Ier. COLÉOPTERES.

DEUXIÈME FAMILLE : LES PÉTALOCÈRES (1) OU LAMELLICORNES,

CAR : ANTENNES EN MASSE FEUILLETÉE.

À ANTENNES

- Pectinées : à corps. . . .
  - Cylindrique. . . . . 13. SYNODENDRE.
  - Déprimé : antennes. . . . .
    - Arquées. . . . . 12. PASSALE.
    - Brisées. . . . . à bouche
      - Garnie de poils. . . . 10. LUCANE.
      - Sans poils. 11. PLATYCÈRE.
- Feuilletées : à chaperon.
  - Extrêmement court : antennes à premier article. .
    - Très-épineux. . . 22. TROX.
    - Non-épineux. . . . 18. SCARABÉE.
  - Très-distinct :
    - Rhomboïdal ou lozangique, ... 14. GÉOTRUPE.
    - Sémi-circulaire : à écusson. . . .
      - Distinct. . . . . 17. APHODIE.
      - Nul : tête ou corselet
        - Sans corne. 15. ONITE.
        - Cornu. . . 16. BOUSIER.
    - Presque carré. .
      - Plus long que large : A pièce triangulaire à la base des élytres.
        - Distincte. 20. CÉTOINE.
        - Nulle. 21. TRICHIE.
      - Plus large que long. . . . 19. HANNETON.

(1) De Πέταλον, feuillet, lame; et de κέραϊ, corne, antenne.

Je suppose que je veuille déterminer le hanneton (*melolontha vulgaris*), les aîles sont au nombre de quatre; la bouche est munie de mâchoires; les aîles sont de consistance inégale; les inférieures sont pliées en travers. D'après ces quatre observations, c'est un *coléoptère*. Dans le tableau général des coléoptères, la première division indique cinq articles à tous les tarses: l'insecte que j'examine lui appartient. Les antennes sont en masse feuilletée. D'après ces deux autres remarques le hanneton est un coléoptère de la famille des *pétalocères* Les antennes sont feuilletées; le chaperon est très distinct, presque carré, plus large que long, me voilà parvenu au genre *hanneton*. Donc d'après ces huit recherches je suis arrivé au but desiré; je n'ai plus que l'espèce à chercher, et je la déterminerai facilement.

Maintenant, citoyens, que je vous ai fait connoître la marche de la méthode que nous avons adoptée, le cit. Cuvier et moi, vous me permettrez de prévenir une objection qui me seroit faite indubitablement par les naturalistes, si vous ne m'accordiez la permission de la discuter devant vous.

On me reprochera sans doute de n'avoir point suivi le précepte donné par Linné d'abord, et ensuite par Fabricius, *de tirer les caractères des classes, des ordres et des genres d'une seule et même partie*, de la bouche, des antennes, des tarses par exemple. Je vais faire connoître les considérations qui ont donné lieu à cette loi: nous verrons ensuite si elle peut être appliquée à l'entomologie.

La botanique, la première des sciences naturelles sur laquelle Linné ait porté le flambeau de son génie, a pour objet l'étude d'êtres organisés dont les diverses fonctions sont comme éparses et répandues uniformément dans toutes les parties, à l'exception peut-être des organes de la génération qui sont comme concentrés dans la fleur. En effet les organes de l'absorption et de l'assimilation n'ont point de siége fixe dans les plantes, le plus souvent ils résident dans les racines: en quelques circonstances dans les feuilles seulement, et quelquefois dans d'autres parties de la surface.

Les vaisseaux et le mode de circulation, de sécrétions sont encore inconnus, et ils sont situés trop intérieurement pour servir de caractères au botaniste; il n'y avoit donc que les organes de la génération et les parties qui leur sont accessoires qui, en conservant les rapports les plus immédiats, offrissent des caractères constans, d'après lesquels la nombreuse série des végétaux pût être divisée, disons mieux, *distribuée* par

groupes ou familles naturelles. Cette distribution saisie par le célèbre auteur du système des végétaux, fut portée de suite à un point étonnant de perfection : aussi son ouvrage qui s'accommodoit si bien avec la foiblesse de notre esprit, fut il reçu et étudié par les élèves et même par les maîtres avec un enthousiasme qui n'a fait que s'accroître par la suite.

Nous venons de voir comment les botanistes ont trouvé dans une seule et même partie des caractères suffisans pour établir une méthode de rapprochement des végétaux, reconnue si bien fondée qu'il ne peut pas même maintenant entrer dans l'esprit des plus grands maîtres d'en élever une autre sur des bases plus solides.

Sans nous arrêter ici à énumérer la multiplicité des caractères que ces organes de la génération présentent à l'examen de l'observateur, en faisant même abstraction de la facilité qu'il y a ordinairement à les saisir, et au nombre souvent immense, de fleurs et de fruits qu'une seule et même plante semble offrir au botaniste (ce qui suffiroit cependant pour établir entre l'entomologie et la botanique une distinction très-marquée), nous allons voir si ce précepte peut être appliqué raisonnablement à l'étude des insectes.

Dans les végétaux, avons nous dit, toutes les fonctions sont éparses ; dans les insectes, au contraire, elles commencent à se centraliser. On leur reconnoît des organes pour le mouvement, les sensations, la nutrition, la respiration, la génération, et dans chacune de ces fonctions ils offrent des différences nombreuses qui peuvent servir de caractères. C'est ce qu'il étoit impossible d'observer dans les plantes.

Eh bien! parce que la botanique, plus circonscrite dans son étude, avoit moins de moyens d'étendre ses observations sur un plus grand nombre de parties; parce que les observations anatomiques ne l'avoient point encore assez éclairée, falloit-il établir en précepte que la loi qui lui étoit applicable, l'étoit également à toutes les autres parties de l'histoire naturelle? Non, sans doute; et mettant à l'écart cette considération exclusive, on découvre une mine inépuisable de caractères frappans qui conduisent directement et successivement à un groupe d'êtres indiqués à l'avance par une particularité dans la configuration des organes extérieurs.

N'allez pas croire cependant que ces caractères, tirés de parties peu importantes en apparence, n'aient pas néanmoins une valeur très-réelle. La moindre modification dans chacun de

ces organes, même dans ceux du mouvement, est souvent liée par les rapports les plus constans avec les organes intérieurs, les fonctions et la manière de vivre de l'individu. C'est la conséquence que nous avons l'avantage de tirer de notre travail.

Supposons cependant que le précepte que nous venons de discuter puisse être appliqué à l'étude des insectes, examinons sans partialité les avantages que nous trouverions à le suivre, et voyons si nous n'en réunissons pas un plus grand nombre en nous en écartant.

Voici, ce me semble, les avantages, en accordant que le caractère soit pris dans un organe essentiel et important : les *notes* qui l'assigneront *seront toujours courtes et comparatives.*

Mais aussi voilà les inconvéniens ; c'est qu'elles seront insuffisantes, minutieuses et souvent douteuses, car elles résideront dans des formes de parties étudiées avec tant de détail, qu'on en saisira les moindres variétés pour en former des caractères. Ainsi, par exemple, dans le système fondé uniquement sur la considération de la bouche, une mâchoire avec une très-petite dent, une lèvre un peu échancrée, des palpes presqu'égaux serviront à distinguer des genres très-éloignés d'ailleurs par la forme du corps (1). C'est en vain qu'on emploiera la foible ressource d'exprimer des formes semblables par des termes différens; qu'on éloignera le plus possible les genres les plus voisins, pour faire trancher les caractères d'une manière apparente, la difficulté restera et la science fera des progrès moins rapides.

Par la méthode naturelle, au contraire, on obtient des notes caractéristiques qui, sans être *plus longues*, sans cesser d'offrir des points de *comparaison*, sont devenues extrêmement *positives.* Avant d'être parvenu à la détermination du genre, on a étudié successivement tous les organes extérieurs, et reconnu avec quels insectes il a le plus de rapport. On sait en quoi il en diffère ; et le grand avantage de cette méthode, c'est que les deux genres les plus voisins se trouvant nécessairement rapprochés et comparés, il est beaucoup plus facile d'en saisir et d'en retenir les caractères essentiels.

Il faut donc l'avouer, cette loi qui a servi de base à quelques systêmes d'entomologie, est un obstacle préjudiciable à la science dont elle a retardé les progrès. On voit, en effet, que ceux qui en ont le mieux mérité par leurs travaux, trop fidèles

(1) Le cébrion du malachie ; l'hydrophile du mylabre ; la manthe du grillon, etc.

observateurs de ce vain précepte, n'ont pu assigner que des caractères vacillans et minutieux à de très-bons genres, qu'ils se sont vus forcés de *former* par des considérations très-frappantes à la vérité, mais étrangères à leur propre système, au lieu de les *établir* solidement d'après leur caractère naturel.

Cette discussion m'a entraîné dans des détails plus longs que ceux qu'elle n'auroit peut-être demandes, si je n'avois saisi cette occasion de développer davantage le plan du travail dont je viens de vous entretenir.

Je vais maintenant vous mettre à portée de juger de la véritable valeur de la méthode que je vous présente, en soumettant à votre examen tous les genres de l'une des familles les plus nombreuses de la classe des insectes, et le tableau synoptique qui conduit à leur détermination (1). J'ai conservé le plus ordinairement les noms que les auteurs ont donnés aux genres que j'ai adoptés; cependant je dois déclarer que beaucoup avoient été indiqués, sans dénomination particulière, par le cit. Cuvier, dans son tableau élementaire des animaux. Cette famille est celle que Linné a renfermée dans son genre *mouche*, des premières editions du *systema*. Beaucoup d'autres genres m'ont servi ainsi de divisions; elle est maintenant distribuée en vingt-un genres bien distincts.

Le tableau suivant vous offrira d'un coup-d'œil les caractères essentiels et la division generale des diptères en quatre familles.

---

(1) *Nota*. Le cit. Duméril avoit apporté à la société toutes les espèces qu'il possède dans cette famille. Elles étoient nommées et distribuées par genres.

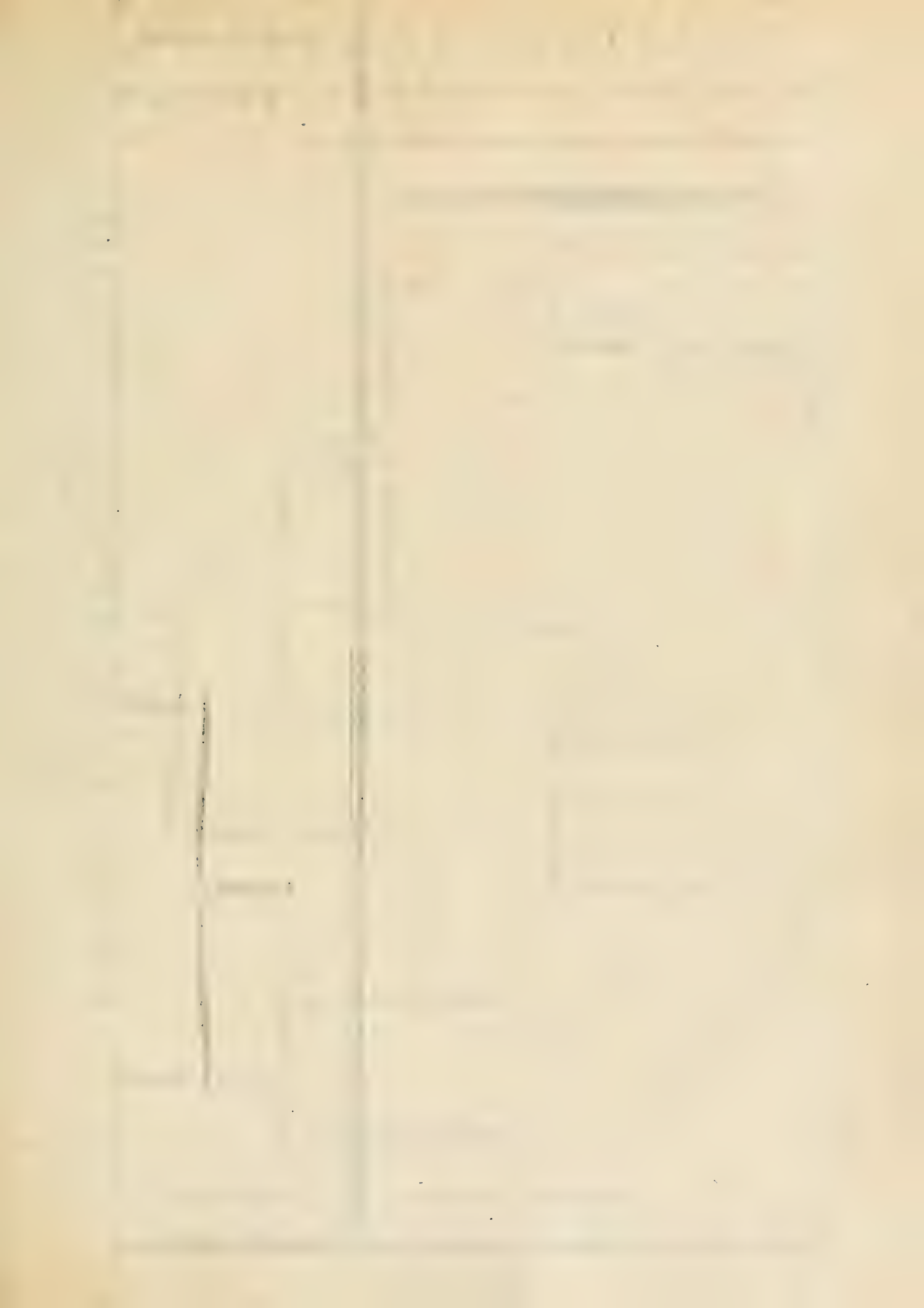
ORDRE VIIe. LES DIPTÈRES (1).

Deux aîles : pas de mâchoires : cinq articles à tous les tarses.

À SUÇOIR	Saillant sortant de la tête dans le repos. . .			XLVII. .	SCLÉROSTOMES.
	Caché ou nul.	A bouche	Prolongée en museau: palpes longs. . . .	XLV. . .	HYDROMIES.
			Creusée pour la trompe : palpes courts.	XLVI. . .	SARCOSTOMES.
		Remplacé par trois points. . .		XLVIII. .	OESTRES.

(1) Διπτέρα . . . de Δὶς, deux Πτερὰ, aîles.

Les insectes du genre mouche de Linné appartiennent à la quarante-sixième famille de ma méthode : celle des *sarcostomes* ou des *proboscidés*, dont le caractère consiste dans une trompe charnue reçue dans une cavité ou fossette de la face, et dans un suçoir qui, quand il existe, ne dépasse pas la bouche : le tableau synoptique suivant est celui de cette famille. Je termine ici ce mémoire que je me propose de publier en attendant que je puisse donner le travail aussi complet que je le desire.



ORDRE SEPTIEME. DIPTERES.

QUARANTE-SIXIÈME FAMILLE. LES *SARCOSTOMES* (1) OU PROBOSCIDÉS.

SUÇOIR NE DÉPASSANT PAS LA BOUCHE : TROMPE CHARNUE.

ANTENNES.

- A poil isolé.
  - Latéral.
    - Simple : à article intermédiaire.
      - Plus court : à tête.
        - Portée sur un col : pattes très-longues : corps linéaire. . . . . . 242. CEYX.
        - Tronquée en arrière : à abdomen. .
          - Conique, courbe : pattes très-longues. . . . . . . 241. DOLYCHOPE.
          - Ovale : antennes à dernier article en. . . . . . .
            - Fuseau. . . . . 244. MULION.
            - Palette.
              - Reçues dans une fossette : à cuilleron. . . . .
                - Simple. . 259. MOUCHE.
                - Large, très-cilié. . . . 254. THÉRÈVE.
              - Dressées dans le repos, à tête. . .
                - Sessile. . . 252. SYRPHE.
                - Isolée, arrondie. . . 251. SARGE.
      - Plus long : à antennes. . . . .
        - Cachées dans une fossette du front. . . . . 257. ECHINOMYE.
        - Dressées, dirigées en avant. 243. TÉTANOCÈRE.
    - Plumeux : à bec. . . . . . .
      - Prolongé. 256. CÉNOGASTRE.
      - Non prolongé. . . . . 255. LISPE.
  - Terminal : à abdomen. . . . .
    - Pointu : à corps. . . . .
      - Velu. . . . . 240. BIBION.
      - Glabre. . . . . 239. RHAGION.
    - Arrondi : à écusson. . . . . . .
      - Arrondi : à tête.
        - Très-grosse. 255. ANTHRAX.
        - Très-petite. 253. OCCODE.
      - Épineux. . . . . 248. HYPOLÉON.
- Sans poil; isolé : à abdomen.
  - Plat, ovale : à antennes. . . . .
    - Longues, en fuseau, réunies à la base en Y. . . . . . . 247. STRATYOME.
    - Courtes : en alène : à front. . .
      - Prolongé en bec. . . 249. NÉMOTÈLE.
      - Arrondi. . 250. SIQUE.
  - Arrondi, alongé : aîles à base. . . . .
    - Large. . . . 245. MYDAS
    - Échancrée. 246. CÉRIE.

(1) Σαρκοστόμα de σαρξ, σαρκοσ, de chair et de στόμα, bouche.

Nota. Voici les noms de quelques-unes des espèces comprises dans les genres qui composent cette famille.

RHAGION. Presque toutes celles qui sont comprises sous la même dénomination dans Fabricius, et quelques autres non décrites ou placées dans d'autres genres, comme *musca numenia*, Linn.

BIBION. C'est le genre établi par Fabricius.

DOLYCHOPE (Latreille). Ce sont des mouches de Fabricius. *Pallipes, ungulata*, *nobilitata*, *notata*, *glabrata*, *nigripes*, *rostrata*, 4-*fasciata*, etc.

CEYX. Ce sont encore des mouches dans Fab. *Petronella*, *cilindrica*, *filiformis*, *ephippium*, *corrigiolata*, *cursitans*, etc.

TÉTANOCÈRE. Ce sont les mouches désignées dans Fabricius, sous le nom de *nigripennis*, *marginata*, *reticulata*, *vesicularia*, *elata*, *clavata*, *planifrons*, *furcata*, *palustrata*, *cucularia*, etc.

MULION. C'est le genre établi par Fabricius dans son supplément. Il en est de même des genres MYDAS et CÉRIE; cependant l'espèce *abdominalis* de ce dernier appartient au genre mulion.

Le genre STRATYOME est le même que dans Fabricius. Les espèces *hypoléon* et *muscaria* forment le genre HYPOLÉON.

Les NÉMOTÈLES sont celles de Fabricius.

SIQUE. Comprend les espèces du même genre de Fabricius, de plus son *stratyomys ephippium*, et sa *musca fenestralis*.

Les genres SARGE, SYRPHE, THÉRÈVE et ANTHRAX sont les mêmes que ceux du supplément de Fabricius.

OCGODES (Latreille). genre HENOPS d'Illigei; syrphes de Fabricius. *Gibbus*, *gibbosus*, *orbiculus*.

CÉNOGASTRE. Volucelle, Géoffroy. Ce sont les syrphes à antennes plumeuses de Fabricius; comme *inanis*, *pellucens*, *bombylans*, *inflatus*, *vacuus*, etc.

ECHINOMIE. Ce sont encore des mouches de Fabricius, telles que *grossa*, *tremula*, *hystrix*, *fera*, *tesselata*, *lurida*, etc.

Les MOUCHES sont celles de Fabricius qui ont la soie latérale simple.

LES LISPES (Latreille), sont celles qui ont le poil latéral plumeux.

JOURS.	THERMOMETRE.			BAROMÈTRE.		
	MINIMUM.	MAXIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à 6 h m. + 9,4	à 2 h s. +14,0		à 9 h s. . . . 28. 0,54	à midi. . . 27.11,20	27.11,20
2	à 6 m. + 8,2	à 2 s. +11,3		à 6 m. . . 28. 2,15	à 9 h s. . . 27.11,97	28. 0,45
3	à 6 m. + 8,0	à 2 s. + 8,9		à 6 m. . . . 27.10,53	à midi. . . . 27.11,20	27. 9,60
4	à 9 s. + 9,0	à 2 s. +13,1		à 9 s. . . . 28. 1,15	à 9 s. . . 28. 0,02	28. 0,78
5	à 6 m. + 7,8	à 2 s. +11,3		à 6 m. . . 28. 0,60	à midi. . . . 27. 9,60	27.11,45
6	à 6 m. + 7,5	à 2 s. +12,4		à midi. . . 28. 0,95	à 6 m. . . 28. 0,05	28. 0,95
7	à 6 m. + 9,2	à 2 s. +12,3		à 6 m. . . . 28. 0,17	à 9 s. . . 27.11,09	27.11,68
8	à 6 m. + 8,3	à 2 s. +12,0		à 6 m. . . . 27.11,34	à 6 $\frac{1}{4}$ m. . . 28. 0,02	27.11,20
9	à 6 m. + 8,5	à 2 s. +10,5		à midi. . . 27.11,12	à 9 s. 27.10,95	27.11,12
10	à 6 $\frac{1}{4}$ m. +12,0	à 2 s. +14,2		à 9 s. 28. 0,68	à 9 s. . . . 27.11,20	28. 0,45
11	à 9 s. + 9,6	à 2 s. +12,8		à 9 s. . . 28. 0,26	à 9 s. . . . 27.11,03	27.11,72
12	à 9 s. + 7,6	à 2 s. +11,6		à 9 s. . . . 28. 0,33	à 6 $\frac{1}{4}$ m. . . 28. 0,06	28. 0,20
13	à 6 $\frac{1}{4}$ m. + 6,7	à 2 s. +13,0		à 6 $\frac{1}{4}$ m. . . 27.11,78	à midi. . . 27.11,72	27.11,30
14	à 6 $\frac{1}{4}$ m. + 7,3	à 2 s. +15,5		à 9 s. 27. 8,27	à midi. . . 28. 0,20	27. 6,87
15	à 6 $\frac{1}{4}$ m. +10,2	à 2 s. +14,3		à 9 s. 27. 9,20	à 9 s. . . . 27.10,33	27. 8,45
16	à 6 $\frac{1}{4}$ m. + 9,5	à 2 s. +15,0		à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . 27.10,48	à midi. . . . 27. 6,87	27.10,30
17	à 6 $\frac{1}{4}$ m. +10,2	à 2 s. +14,1		à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . 27. 8,02	à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . 27. 7,70	27. 7,92
18	à 6 $\frac{1}{4}$ m. + 8,3	à 2 s. +12,9		à 9 s. . . . 27. 7,54	à 9 s. . . . 27. 9,62	27. 6,62
19	à 6 $\frac{1}{2}$ m. + 8,0	à 2 s. +11,8		à 9 s. . . . 27.11,74	à 9 s. . . . 27. 7,82	27. 9,38
20	à 9 s. + 6,3	à 2 s. +12,0		à 9 s. 28. 2,52	à midi. . . 28. 1,08	28. 1,52
21	à 6 $\frac{1}{2}$ m. + 5,0	à 2 s. +10,8		à 9 s. . . . 28. 5,70	à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . . 28. 4,17	28. 4,92
22	à 6 $\frac{1}{2}$ m. + 8,0	à 2 s. +11,3		à 6 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 6,00	à 9 s. 28. 5,38	28. 5,64
23	à 6 $\frac{3}{4}$ m. + 8,0	à 2 s. +10,8	+10,4	à midi. . . 28. 2,10	à 6 $\frac{3}{4}$ m. . . 28. 2,00	28. 2,10
24	à 6 $\frac{3}{4}$ m + 5,6	à 2 s. +10,2	+ 9,6	à 2 s. . . 28. 5,17	à 6 $\frac{3}{4}$ m. . . 28. 3,75	28. 4,75
25	à 7 m. + 5,0	à midi. +11,2	+11,2	à 7 $\frac{3}{4}$ m. . . 28. 3,75	à 2 $\frac{3}{4}$ s. . . . 28. 5,25	28. 5,50
26	à 7 $\frac{1}{2}$ m. + 7,2	à midi. +10,2	+10,2	à 7 $\frac{1}{2}$ m . . 28. 5,25	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . . 28. 4,66	28. 4,75
27	à 6 $\frac{3}{4}$ m. + 6,3	à 2 s. + 9,2	+ 8,9	à midi. . . . 28. 4,92	à 2 s. . . . 28. 4,58	28. 4,92
28	à 6 $\frac{3}{4}$ m. + 2,0	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +11,2	+10,4	à 6 $\frac{3}{4}$ m. . . 28. 4,17	à 8 s. . . . 28. 3,50	28. 4,08
29	à 6 m. + 1,9	à 2 s. +13,5	+13,0	à 6 m. . . . 28. 2,50	à 9 s. . . . 28. 1,75	28. 1,92
30	à 7 m. + 3,0	à 1 $\frac{1}{2}$ s. + 6,2	+ 5,9	à 7 m. . . . 28. 1,70	à 1 $\frac{1}{2}$ s. . . 28. 1,42	28. 1,49

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 6,00 le 22.
Moindre élévation du mercure. . . . 27.16,62 le 18

Élévation moyenne. 28. 0,31
Plus grand degré de chaleur. . . . + 15,5 le 14
Moindre degré de chaleur. . . . . + 1,9 le 24

Chaleur moyenne. . . . + 8,7
Nombre de jours beaux. 6
de couverts. 14
de pluie. 19

Déclinaison de l'aiguille aimantée, le 26 vendémiaire an 9, 22° 5′, vers l'ouest.

Vendémiaire an IX.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1		S-O.	Périgée.	Ciel couvert; pluie le matin et vers midi.
2		S-O.		*Idem.*
3		S-O.	Prem. Quart.	Pluie toute la journée.
4		O.		Pluie le matin; ciel nuageux depuis midi.
5		S-O.		Couvert avant midi; quelques éclaircis le soir.
6		O.		Ciel nuageux; couvert le soir.
7		S-O.		Pluie une partie de la journée.
8		S-O.		Ciel nuageux; petite pluie avant midi.
9		S-O.	Equin. ascend.	Couvert; pluie une partie de la journée.
10		S-O.	Pleine Lune.	Couvert toute la journée; temps très-humide.
11		O.		Ciel nuageux; pluie le matin.
12		O.		*Idem.*
13		S-O.		Ciel couvert par intervalles.
14		S-O.		Pluie, grêle et tonn. le mat.; assez beau l'après-midi.
15		S-O.		Ciel nuageux.
16		S-O.	Apogée.	Nuageux avant midi; couvert le soir.
17		S O fort.		Petite pluie le matin; nuageux l'après-midi.
18		S O.		Ciel nuageux; pluie vers midi.
19		S.	Dern. Quart.	Pluie le matin; quelq. éclaircis vers midi; beau le soir.
20		N-O.		Ciel nuageux.
21		N O.		*Idem.*
22		O.		Ciel couvert; quelques éclaircis par intervalles.
23	60,0	S-O.		Quelques éclaircis le matin; pluie fine l'après-midi.
24	58,0	S-O.	Equin. descend.	Ciel sans nuages le matin et le soir, nuageux vers midi.
25	62,5	N.		Quelq. éclaircis avant midi; beau par intervalles le s.
26	60,0	Calme.	Nouv. Lune.	Quelques petits éclaircis par intervalles.
27	59,0	E.		Ciel couvert.
28	63,5	Calme.	Périgée.	Quelq. nuag.; gel. bl., brouil. le m.; nuag. et brouil. s.
29	65,0	S-O.		*Idem* le matin; couvert et pluie fine le soir.
30	46,0	N-O.		Ciel couvert par intervalles.

RÉCAPITULATION.

de vent. 28
de gelée. 0
de tonnerre. 2
de brouillard. 1
de neige. 0
de grêle. 1

Le vent a soufflé du N. . . . . 3 fois.
N-E. 1
E. 2
S-E. 0
S. 1
S-O. 15
O. 5
N-O. 3

MÉMOIRE

SUR LES CRISTAUX MICROSCOPIQUES,

ET EN PARTICULIER

SUR LA SÉMÉLINE, LA MÉLILITE, LA PSEUDO-SOMMITE ET LE SELCE-ROMANO;

Par FLEURIAU-BELLEVUE.

Parmi les différentes substances du règne minéral qui affectent une forme régulière, il en est qui présentent des cristaux de diverses grandeurs, tandis que d'autres n'en ont offert jusqu'ici que d'un très petit volume.

L'exiguité presque constante de ces derniers est telle, qu'au premier apperçu l'on seroit tenté de partager ces substances en deux classes, et pour ainsi dire, d'assimiler sous ce rapport, ces petits cristaux aux familles des animaux infusoires, aux coquilles microscopiques et à plusieurs cryptogames. Comme dans ces familles la nature semble avoir borné au-dessous de trois à quatre millimètres toute leur étendue, toute la faculté de cristallisation de leurs molécules pour former un solide régulier. Quelqu'en soit la cause, le travail de la nature paroît s'arrêter là, ou bien n'excède ces limites que dans des cas infiniment rares.

Tels sont en particulier les cristaux d'*oïsanite*, de *pictite*, de *clorite*, de *mélilite*, de *dioptase*, de l'*herzolite*, de *lépidolite*, de *koupholite*, et sur tout ceux des *régules* de la plupart *des métaux*; enfin, les cristaux de quelques substances qui n'ont point encore été décrites et que je me propose de faire connoître.

Je suis loin de prétendre qu'on doive admettre l'espèce de classification que je viens d'indiquer : je sais que telle substance qui pendant très-longtemps n'a montré que des cristaux fort petits, en a ensuite offert de plus gros; mais je pense que ce doit être un objet digne de remarque d'en voir un si grand

nombre qui, malgré toutes nos recherches n'ont encore pu se présenter à nos yeux que sous des limites aussi restreintes.

Pendant longtemps les observations microscopiques des corps d'une forme régulière se sont bornées aux règnes végétal et animal; la multitude innombrable des êtres qu'ils présentent a dû fixer de préférence l'attention des philosophes. L'examen de leurs caractères offroit infiniment plus d'attraits que celui des petits corps réguliers du règne minéral, dont les espèces sont incomparablement plus rares, et qui d'ailleurs manquoient du degré d'intérêt que leur donnent les nouvelles découvertes en cristallographie. Ceux qui cherchoient des métaux précieux ne faisoient usage de la loupe que pour en découvrir des parcelles ou des fragmens quelconques; ils ignoroient l'importance des formes régulières.

Cependant il est intéressant de voir quelles seront les dernières limites de nos perceptions dans ce règne : il faut pour bien juger, connoître les deux extrêmes, et peut être l'examen de ces corps inorganiques, d'une structure plus grossière et plus simple que celle des autres, porté jusqu'au dernier rapprochement visible de leurs molécules, jettera-t-il quelque lumière sur la formation de plusieurs parties de ceux qui sont organisés.

Peut-être trouvera-t-on du moins la cause de l'exiguité de ces cristaux, celle des obstacles qui s'opposent à leur accroissement.

La cristallographie est une science presque neuve; on sait quels rapides progrès son étude a fait faire à la minéralogie, et conséquemment avec quelle impatience le précieux ouvrage qui doit en présenter l'ensemble est attendu de tous les naturalistes. Mais on a dû s'attacher d'abord aux cristaux d'un volume suffisant pour être mesurés; il en reste encore qui ne l'ont pas été; les plus petits sur-tout, ceux qui paroissent constamment tels, sont peu connus; pourquoi la même attention donnée à ceux-ci ne conduiroit-elle pas également à d'utiles résultats?

Si l'on considère qu'ordinairement les substances les plus rares ne se montrent à l'état de cristal que sous un volume exigu, et que dans cet état leurs molécules intégrantes (dépouillées de la plupart des corps étrangers qui par-tout ailleurs en masquent les caractères), forment un tout qui présente la couleur, l'éclat, la cassure, la transparence, la dureté, le genre de formes et presque tous les signes caractéristiques de ces substances : on doit sentir alors combien il est important d'examiner les cristaux

quelques petits qu'ils soient, si l'on veut découvrir l'existence d'un nouveau minéral.

Ces substances rares, qu'il faut chercher, forment peut-être les chaînons qui nous manquent pour remplir les immenses lacunes qu'on trouve dans les systêmes minéralogiques et qui s'opposent à la démonstration du magnifique ensemble qui doit exister dans l'organisation de l'univers.

Ce n'est point aux habiles cristallographes que j'adresse ces observations; il faudroit l'être soi-même pour se le permettre. Ceux là fixent leur attention sur les cristaux de quelques dimensions qu'ils se trouvent; mais un si grand nombre de minéralogistes rebutés par l'extrême difficulté de les examiner, se refusent encore à jeter les yeux sur ceux qui sont petits, que je crois devoir rappeler les motifs d'intérêt qui doivent soutenir leur patience.

Je dis donc que cet examen doit aider à distinguer dans des aggrégés les corps dont ils sont formés; qu'il doit fournir des notions plus certaines sur la nature des substances que nous ne connoissons qu'imparfaitement, et qu'il doit, je le répète, en faire découvrir de nouvelles qui, confondues dans des masses d'apparence homogène, ne peuvent en être séparées même par l'analyse.

On doit également s'attendre que ces corps qu'on n'aura vu qu'en cristaux déliés, se montreront tôt ou tard contigus à de grandes masses de même espèce. La substance à laquelle ils appartiennent se trouvera aussi (et c'est le cas le plus ordinaire) en masse dénuée de cristaux, alors le naturaliste qui aura connu d'avance, par l'examen de ceux de même nature, les traits qui la caractérisent, pourra la reconnoître aussitôt, avec bien plus de certitude, sous quelque forme et dans quelqu'état qu'elle se présente.

Tel minéral dont nous ne trouvons ici que des atômes, joue peut-être un grand rôle dans d'autres parties du globe : ainsi la géologie même réclame cet examen. Cette belle science eût certainement fait des progrès plus rapides, si les voyageurs avoient eu plus de moyens de discerner et de décrire la foule immense des roches de différentes natures qui s'offroient à leurs yeux; si l'impossibilité de se faire entendre par le défaut de dénomination pour chaque espèce ne les avoit forcés à ne faire mention que des plus apparentes, et à passer sous silence, tant les caractères que la situation des autres qui, quelquefois, formoient des nuances dont la description eût été très-importante.

Les cristaux ne sont ordinairement qu'un extrait des élémens des roches ; ils annoncent dans la masse une substance de même nature qu'eux, ils la prédisent pour ainsi dire ; souvent elle est si difficile à distinguer, que l'œil le plus exercé ne peut l'y reconnoître qu'à l'aide de cette indication. Isolés et en avant des surfaces naturelles ou de celles produites par le brisement de la pierre, les cristaux sont comme des védettes qui annoncent l'approche du gros de l'armée ; négliger cet avertissement, ne point examiner l'uniforme qu'ils portent, c'est s'exposer à tout perdre. Cette attention n'est point minutieuse, elle est indispensable : la loupe et le telescope sont également nécessaires au géologue.

Enfin, « l'existence de chaque pierre, dit un célèbre naturaliste (1), tient à l'histoire du globe ; si par elle-même elle ne présente qu'un intérêt médiocre, elle peut conduire par ses relations à la découverte des phénomènes les plus extraordinaires ; elle peut nous dévoiler les verités les plus inattendues ; aucune de ces circonstances n'est à négliger, parce que toutes peuvent être liées à des faits de la plus grande importance. »

On présume bien sans doute que la description de ces petits corps, comme celle de tous ceux qui exigent le secours du microscope, ne peut être le plus souvent qu'imparfaite. On sent que leurs dimensions échappent à nos instrumens et que la difficulté de les fixer, de les examiner et de déterminer leur dureté, leur pésanteur spécifique et leurs caractères chimiques s'accroît en raison de leur petitesse. Mais cette difficulté même est un motif de plus pour décrire autant qu'il est possible ce qu'on peut appercevoir des formes cristallines. Quand la nature, plus voilée qu'à l'ordinaire, ne présente que quelques traits bien prononcés, ne doit-on pas s'empresser de les saisir et de les rassembler tous, si l'on veut approcher d'un résultat certain ?

D'autres obstacles se presentent encore ; la plupart des cristaux inconnus ne sont pas isolés ; ils sont disséminés dans les roches aggrégées et s'y trouvent pêle-mêle avec d'autres qui leur ressemblent plus ou moins ; ou bien ils sont comme dans les porphyres, recouverts par la pâte même de la pierre, ou de même couleur qu'elle.

---

(1) Voyez les notes à communiquer aux naturalistes qui font le voyage de la mer du sud, lues à la société d'histoire naturelle de Paris, le 29 juillet 1791, par D. Dolomieu.

Souvent ce n'est que par une analyse mécanique, une sorte d'anatomie de ces pierres, qu'on peut parvenir à les en séparer. Bien loin de se contenter, comme le font encore quelques naturalistes, d'analyser chimiquement la masse entière, ce qui ne donne que des résultats douteux ou indique tout au plus l'existence d'une substance nouvelle, sans donner de moyens certains de la reconnoître à l'extérieur; on ne peut y parvenir qu'en isolant ces cristaux; il faut le faire soit par l'action du feu, soit par celle des acides ou par une demi trituration, suivie du lavage, et les examiner ensuite séparément.

Un premier coup de feu du chalumeau, en dissipant la matière colorante et fugace qui leur donnoit à tous la même apparence, les fait souvent distinguer les uns des autres; quelquefois même ce coup de feu les écarte et les isole.

Mais ce qui vaut mieux dans bien des cas, c'est de profiter de la dissection faite par la nature elle-même; de prendre aux pieds de ces roches, celles qui ont subi un commencement de décomposition, et avec elles les sables et les terres qui en résultent; ceux de ces corps qui ont résisté à la décomposition conservent encore leurs angles et leurs formes cristallines, et l'on peut y reconnoître la plupart des traits et des propriétés qui les caractérisent.

Dans un grand nombre de ces roches, ce que la nature semble avoir travaillé avec le plus de soin, elle le conserve aussi plus longtemps. On peut ainsi recueillir des cristaux remarquables, confondus et noyés dans la masse des roches, qu'on n'eut peut-être jamais trouvés isolés, soit dans leurs cavités soit à leurs surfaces.

Je vais rendre compte de divers résultats que j'ai obtenus en suivant la marche que je viens de tracer; ces exemples, quoique d'une médiocre importance et très-imparfaitement exposés, pourront peut-être encourager ceux des naturalistes qui seroient tentés de négliger l'usage de la loupe et de ne considérer que les corps les plus saillans.

Un simple échantillon de sable, qu'on me remit il y a deux ans, dans lequel j'apperçus la plus petite espèce, pour ainsi dire, de cristaux pierreux qui se soit encore offerte, ma fourni l'occasion de décrire une substance que je crois nouvelle et que j'ai retrouvée ensuite dans des échantillons provenant de plusieurs pays différens.

La necessité d'établir des caractères distinctifs entre la même substance et *la mélilite*, qui a quelques rapports avec elle, m'a

aussi fait reconnoître dans la mélilite de nouveaux caractères, qu'il est bon de décrire et qui serviront à fixer sa place dans l'ordre des minéraux.

Plusieurs cristaux microscopiques de différentes natures accompagnent ordinairement la mélilite ; quelques-uns d'entre eux ressemblent tellement à la *sommite*, qu'on les a confondus avec elle. Un examen plus attentif m'a fait voir qu'ils en différoient essentiellement ; qu'ils avoient de nouvelles propriétés, et qu'il étoit en conséquence nécessaire de les distinguer par un nom spécial.

Ces deux substances connues, je fis l'essai des autres ; je trouvai que leurs propriétés étoient les mêmes, dans tous les fragmens de la masse à la surface de laquelle ces cristaux paroissent. J'ai pu de cette manière faire connoître en quoi consiste cette masse, qui forme la plus grande partie d'une lave dont toute la ville de Rome est pavée, et donner un exemple de l'analyse mécanique d'une roche, en observant tous ses cristaux.

Enfin, en portant la loupe sur des sables que j'ai recueillis dans les débris des volcans de Bolsano, j'y ai reconnu beaucoup de cristaux de péridot, bien caractérisés, qui n'avoient encore été vus dans cet état, parmi les matières volcaniques, que dans celles de l'île de la Réunion, (ci-devant Bourbon). L'existence de ces cristaux dans des volcans d'Europe, prouve de nouveau, qu'on doit regarder comme des grains de péridot plusieurs de ces grains verdâtres, et demi-transparens qu'on trouve agglomerés dans les basaltes, et qu'on désignoit précédemment sous le nom de chrysolite.

On voit donc qu'on peut espérer de la suite de ces recherches, des résultats plus importans qu'elles ne sembloient en promettre au premier apperçu.

Moyens d'observer les petits cristaux.

Avant de passer à la description particulière de chacun des objets dont je viens de faire mention, je crois devoir terminer cette première partie de mon mémoire par l'indication des procédés qui peuvent faciliter l'examen des minéraux en très-petit volume.

On peut faire usage provisoirement d'un tube éffilé ou d'une petite baguette de bois terminée en pointe, dont on mouille légèrement l'extremité, pour séparer le petit cristal de ceux qui

l'entourent. On peut aussi l'enlever avec la pointe d'un cône de cire molle, de couleur différente de la sienne et sur laquelle on le laisse.

S'il s'agissoit d'un cristal de mine de fer, le plus court seroit de faire usage d'un barreau aimanté, tant pour l'extraire du sable dont il fait partie, que pour le présenter sous la loupe.

Mais le moyen qui m'a paru le plus sûr et le plus commode pour l'examiner, consiste à le placer à l'extrémité d'un tube de verre ou d'émail garni de cire molle, ou de l'y fixer avec un fort ciment de couleur brune qui sert à coller la porcelaine. Ce tube doit avoir un pouce de longueur sur une ligne de diamètre; on y attache à la lumière une parcelle de ce ciment: on le fait fondre de nouveau et on enfonce à l'instant cette extrémité du tube entre les doigts avec lesquels on tient le cristal.

Ce ciment est d'une telle force, que le cristal peut être suffisamment soutenu par un de ses angles ou par un filet qui lui forme une sorte de pédicule. De cette manière on peut approcher l'objet aussi près de la lumière qu'on le desire, et le tourner en tout sens.

Le diamètre du tube empêche ce petit corps de se détacher lorsqu'on le pose sur une table; et l'on peut ensuite placer les variétés méthodiquement en mettant les différens tubes sur un support commun, percé de trous dans lesquels ils entrent librement, ou bien mettre chacun de ces tubes sur un petit cylindre de bois qui lui sert de socle.

Souvent aussi le cristal se trouve suffisamment maintenu par le ciment, si on l'y plonge aux trois quarts de sa longueur, pour qu'en l'appuyant et le faisant frotter sur d'autres minéraux, on puisse évaluer, jusqu'à un certain point, sa dureté.

Quant aux moyens d'en soumettre les fragmens à l'action du chalumeau, il faut suivre les procédés indiqués par M. de Saussure dans le Journal de physique de 1793. Il faut faire souvent usage du sappare, qu'il donne avec raison comme le support le plus réfractaire et le plus commode.

IIme. PARTIE.

Description de la séméline.

La pierre à laquelle je propose de donner le nom de séméline (par les motifs que je donnerai ci-après), ne s'est encore présentée

présentée à mes yeux que sous la forme de très-petits cristaux, dont les plus grands ont à peine un millimètre et demi de longueur.

Je les ai trouvés dans des matières volcaniques de divers pays.

Caractères physiques.

Cette pierre est d'une belle *couleur citrine*, qui approche quelquefois de l'orangé et du jaune de miel; le plus communément elle est jaune.

L'*éclat* de ses cristaux est vif et si brillant qu'on les prendroit souvent pour de belles topases : ils en ont la *transparence*.

Sa dureté est cependant moindre que celle du verre ; elle est à-peu-près égale à celle de la chaux fluatée.

Sa cassure est brillante, par fois vitreuse, souvent inégale, et quelquefois, mais très-rarement, rectiligne sur les bords.

Sa pesanteur spécifique et *sa réfraction* n'ont pu s'apprécier, par le défaut de volume.

Elle n'a donné aucun signe d'*électricité* par la chaleur, tandis que des fragmens de zéolite, plus petits que ceux de cette substance, en donnoient de sensibles.

Caractères géométriques.

La forme la plus simple que m'ont présenté les cristaux de séméline, m'a paru devoir se rapporter à un octaèdre rhomboïdal très-alongé et applati sur les côtés, à pyramides composées de triangles scalènes, dont deux opposés et semblables sont plus longs que les deux autres. Cette forme est à-peu-près celle qu'on voit de face dans la figure première planche Ire., et sur le côté dans la fig. 3. Cette figure est celle d'une substance également nouvelle, dont le cit. Haüy a fait mention depuis peu, et dont je parlerai ci-après.

L'un des modèles que le cit. Haüy en a fait faire indique environ 140° d'incidence des arêtes aigues BA et AF l'une sur l'autre, au sommet A de la pyramide, et 70° pour celle DA et AE. Je n'indique ces mesures que pour donner une approximation, ne les ayant prises que sur le modèle; et d'ailleurs, je ne regarde point cette forme comme étant celle de la séméline, mais comme l'une de celles dont elle paroît le plus se rapprocher.

Première variété. Les faces des triangles les plus longs BAD, EAF, de chaque pyramide (fig. 1), se prolongeant (fig. 2), il

en résulte un octaèdre rhomboïdal très-alongé (fig. 4), composé de quatre triangles et de quatre trapèzes; ces trapèzes forment un prisme dont les angles m'ont paru d'environ 140°—40°. Telle est la forme la plus simple sous laquelle j'ai vu la séméline; je n'ai jamais pu la trouver sous celles des fig. 1 et 3.

Seconde variété. Les arêtes obtuses EF, BD de ce prisme (fig. 4), lesquelles forment deux des côtés de la base des pyramides, sont tronquées obliquement à leur extrémité (GH, fig. 4 et 6), ce qui donne une face trapézoïdale dont l'angle contigu à cette arête est d'environ 120°.

Troisième variété. Les faces des triangles les plus courts BAE, DAF de la fig. première, se prolongent en BK et DI, comme le sont les faces des triangles les plus longs dans la fig. 2. Il en résulte une autre disposition de cet octaètre rhomboïdal qui comprend un prisme dont les angles sont d'environ 120—60°.

Quatrième variété. L'arête la plus obtuse de ce dernier prisme est souvent tronquée net plus ou moins profondément; cette troncature a lieu que ce prisme soit plus long ou plus court que l'autre; on la voit produisant une facette hexagone linéaire dans la fig. 6, lettre L.

Cinquième variété. Ce même prisme est souvent maclé selon sa grande diagonale, c'est-à-dire par ses arêtes de 60°. Il est terminé soit par un seul angle rentrant transversal, soit par deux angles rentrans placés obliquement : dans ce dernier cas l'un des angles est très-peu prononcé, tandis que l'autre l'est fortement.

On trouve encore plusieurs facettes à ce dernier sommet, mais elles sont d'une extrême petitesse; et en général ces cristaux sont d'une telle exiguité; qu'on ne doit prendre ces mesures de leurs angles que pour des moyens d'approximation et rien de plus.

On voit dans la fig. 6 la réunion de la plupart des formes que je viens de décrire : elle est composée de plusieurs arêtes obtuses, sujettes à s'arrondir ou à s'oblitérer. On trouve beaucoup de cristaux dans cet état; cette forme est assez rare parmi les minéraux; elle se rapproche tellement de celle de la graine de lin, qu'à défaut d'autre nom, j'ai cru devoir en tirer celui de cette substance, et faire de *semen lini* sémélinite, et par abréviation *séméline*, pour éviter la monotonie de la desinence en *ite* qui devient trop fréquente en minéralogie.

Leur *cassure* n'offre point de lames distinctes; elle présente par fois, mais rarement, des fragmens de rhomboïdes irrégu-

liers, inclinés d'environ 75 degrés sur l'axe du prisme de la variété 3.

Caractères chimiques.

Au feu du chalumeau, cette substance éprouve des effets très-remarquables; fixée *sur le verre*, elle ne prend qu'un vernis sur les points les plus saillans; ce vernis est noir. Le reste du cristal conserve sa couleur; mais *sur le sappare* (en très-petits fragmens) elle fond assez promptement sans ébulition et en conservant sa couleur et sa transparence. Le feu ayant plus d'intensité, son verre devient parfaitement noir et coule sur le sappare; il bout alors avec beaucoup de violence : cette ébulition peut durer très-longtemps, et n'a pour ainsi dire d'autre terme que l'amincissement de la couche du verre. Ce verre est alors semblable à une matte métallique.

Mais ce qui rend sa fusion bien plus remarquable, c'est de voir ce même verre devenir à volonté très-noir et opaque, d'un bleu foncé, jaune ou absolument incolore et transparent, à quelque degré de feu qu'il ait été soumis précédemment. La flamme la plus intense agissant sur une couche mince, le rend incolore et transparent, et la flamme blanche la plus foible le rend noir et opaque. On peut le faire passer cent fois dans un instant de l'un à l'autre état.

Seroient-ce le manganèse ou le fer contenus dans cette substance qui éprouvent ces changemens?... Je n'ai point apperçu la couleur rouge qui décèle le manganèse. Le *nitre en fusion* ne changeoit point la couleur de ce verre. D'un autre côté, le fer dans l'état noir produit par le feu, est ordinairement attirable à l'aimant, et ici rien n'étoit attiré.

Quoiqu'il en soit, ce singulier caractère donne le plus fort indice d'un métal, mais il eût fallu plus que des atômes pour décider quel il est.

Cette substance fond *dans le borax* sans effervescence.

Les acides ne lui font éprouver aucun changement sensible:

Elle paroît résister avec force à *la décomposition spontanée*. Sa couleur sur-tout paroît toujours la même, à la surface comme à l'intérieur du cristal.

Son origine.

La plus grande partie des cristaux que j'ai soumis à ces épreu-

ves proviennent d'un sable très-fin recueilli par le cit. Faujas de St.-Fond, à trois lieues d'Andernach, sur les bords de l'etang de l'abbaye de Laach. Ce sable n'est composé que des débris volcaniques qui entourent cette ville, particulièrement de pyroxènes d'amphiboles, ou hornblende, de feldspaths arrondis et de cristaux octaèdres de mine de fer.

Je les ai vus également, mais en petit nombre, dans des échantillons de la belle lave blanche, à grands cristaux de feldspath comprimés, prise par le cit. Besson dans le voisinage de cette ville à la droite du Rhin.

J'en ai reconnu plusieurs dans une roche porphyritique de Pischlefingen près Rothweil, recueillie par M de Saussure, laquelle contient abondamment de déodalite. Cette roche me paroît avoir tous les caractères d'une lave. M. de Saussure ne l'ayant point trouvée en place la désigne simplement comme un porphyre. (1)

J'ai trouvé aussi quelques-uns de ces cristaux dans une lave que j'ai prise à Hohencreyen en Souabe, près Schaffouse. Cette lave est grise, à base de pétrosilex blanc taché de petits grains d'hornblende et contient beaucoup de cristaux de feldspath brillans. Ses pores sont remplis de zéolite brune.

Enfin M. de Humboldt à qui je fis voir ces cristaux, à son passage à Paris, se ressouvint d'en avoir vu dans le *trass* du ravin près d'Andernach, qui paroissent ressembler à ceux-ci et qu'il me dit n'avoir point encore été décrits.

Quant à *l'époque de la formation de ces cristaux*, je pense qu'ils se sont formés dans les mêmes circonstances que ceux de feldspaths et de pyroxènes qui se trouvent dans ces laves; qu'ils ne doivent point leur existence à la filtration des eaux postérieurement à la fusion de ces laves. On ne les trouve ni à l'extérieur, ni dans les cavités.

---

(1) J'observe qu'il n'a pu se décider à la considérer comme lave, en raison seulement de la grande fusibilité de la déodalite qui, selon lui, auroit dû entrer en fusion. Mais il oublioit qu'on voit à Santa-Fiora en Toscane, à Basiluzzo et dans plusieurs autres volcans, des courans de vraies laves, composés d'une pâte et de lames de feldspath, qui sont presqu'aussi fusibles et se boursoufflent autant que la déodalite. D'un autre côté, la roche de Pischlefingen contient en outre la même espèce de feldspath comprimé des laves d'Andernach, du Mont-d'Or en France, et de la Solfatare près Naples; elle contient de plus de la zéolite et des filtrations calcaires qui ont rempli ses pores. Il y a donc tout lieu de croire que c'est-là une vraie lave. (Voyez ses observations sur les collines volcaniques du Brisgaw, Journal de physique de floréal an 2).

Caractères distinctifs.

1°. Entre cette substance et *la mélilite.* La couleur et l'origine volcanique fournissent des rapports entre elles, mais leurs formes, leur dureté et leur fusibilité diffèrent totalement; la mélilite a de plus, comme on le verra dans la troisième partie de ce mémoire, la propriété de se convertir en gelée dans les acides.

2°. Entre la même et *la chusite*, *la limbilite* et *la syderoclepte* des volcans du Brisgaw. La description que M. de Saussure en avoit donnée me fit soupçonner quelque ressemblance entre ces substances et la séméline; n'en pouvant trouver aucun échantillon à Paris, je priai M. son fils de vouloir bien m'en envoyer, près de deux ans se sont écoulés avant qu'ils me parvinssent, ce qui a retardé la publication de ce mémoire. Voici les différences que j'ai trouvées.

Ces substances sont toutes beaucoup plus tendres; elles s'entament avec l'ongle; elles sont toutes plus ou moins translucides mais non pas transparentes; aucune ne présente la moindre apparence de cristallisation; et quant à leur fusion,

La chusite devient noire au moindre coup de feu et se boursouffle à l'instant plus que la zéolite de Féroé; elle donne un verre bulleux, incolore : elle diffère fort peu de la déodalite.

La limbilite se noircit sur-le-champ et fond en un émail très-noir, qui est attirable à l'aimant, tandis qu'elle ne l'étoit pas auparavant : ce verre ne peut point redevenir blanc comme celui de la séméline.

La syderoclepte noircit au moindre feu; elle résiste à la fusion sur le verre, mais s'y fond enfin en un émail blanc, bulleux, taché de points noirs.

Ces substances ne peuvent donc être de même nature que celle en question; elles n'ont avec elle d'autre rapport que celui de la couleur jaune et de l'origine dans des matières volcaniques.

3°. Entre cette substance et la *spinthère* : cette pierre ainsi nommée par le cit. Haüy, et qu'il n'a encore indiquée que dans ses cours, se trouve avoir avec la séméline une ressemblance de forme et de fusion; elle en diffère d'ailleurs par d'autres caractères. Le cit. Haüy ne possède que deux cristaux de spinthère qu'il n'a pu sacrifier pour les soumettre à l'analyse; ils ont près d'un centimètre de longueur. Il a remarqué que leur forme étoit

différente de toute autre, et il a jugé particulièrement d'après ce caractère, qu'elles devoient appartenir à une substance nouvelle : il a bien voulu m'en remettre un fragment d'après lequel j'ai établi les rapports et les différences ci-après.

La spinthère ressemble jusqu'à un certain point à l'axinite pénétrée de clorite ; elle est verdâtre ; son éclat est scintillant, c'est-à-dire réfléchissant la lumière brisée, soit à sa surface naturelle, soit à celle de sa cassure, propriété dont le cit. Haüy a provisoirement tiré le nom qu'il a donné à cette substance (du mot grec *spinther*, scientilla).

Elle est *opaque*, translucide seulement sur les bords; la séméline au contraire, est toujours plus ou moins *jaune*, réfléchit une *lumière égale*, et se trouve pour ainsi dire constamment d'une *belle transparence*.

La cassure de la spinthère est toujours plane, celle de l'autre est toujours conchoïde et inégale.

Sa dureté est telle qu'elle raye sensiblement le verre ; la séméline n'y fait aucune impression.

Elle fond inégalement au *chalumeau* et plus facilement que cette dernière : des points brillans offrent plus de difficultés à la fusion que le reste de la masse. Elle a d'ailleurs à-peu-près la même propriété de devenir à volonté noire, jaune ou incolore, selon le degré de feu qu'on lui fait éprouver.

La spinthère se trouve sous une forme qui ressemble beaucoup à la forme hypothétique de la séméline ; mais je n'en ai vu aucune qui fût la même. Elle a aussi comme elle, une facette trapézoïdale oblique à l'extrémité de l'arête obtuse des bases des pyramides. (Voyez la fig. 3, qui est celle donnée par le cit. Haüy, et la fig. 6) ; mais ces facettes ont une obliquité sur cette arête et des angles tous différens ; l'obliquité est de 162° dans la spinthère, et d'environ 130° seulement dans l'autre.

Enfin, la spinthère s'est trouvée sur un cristal de chaux carbonatée du ci-devant Dauphiné, et la séméline ne s'est rencontrée jusqu'à présent que dans des matières volcaniques.

Ces différences me paroissent assez importantes pour qu'on doive regarder ces deux pierres comme n'étant pas de même nature. L'analyse, lorsqu'on pourra s'en procurer davantage, ou des cristaux d'un plus gros volume décideront la question.

Quoiqu'il en soit, les caractères que je viens d'indiquer pourront toujours servir à reconnoître ces nouvelles pierres, dans quelqu'état qu'elles se présentent par la suite ; et il y a lieu de

croire qu'on ne tardera pas à retrouver la séméline en masse, puisque ses cristaux se montrent déja dans plusieurs pays.

IIIme. PARTIE.

Nouveaux caractères de la mélilite.

La mélilite offre une nouvelle preuve de l'utilité qu'il peut y avoir à ne pas négliger l'examen des cristaux d'un petit volume.

J'avois trouvé cette substance près de Rome, en 1790; j'en fis passer un échantillon au cit. Delamétherie qui, remarquant que la pierre à la surface de laquelle se trouvoient ces cristaux, étoit elle-même en partie formée d'une substance de même nature qu'eux, jugea qu'elle méritoit d'autant plus d'être décrite qu'elle paroissoit tout-à-la-fois nouvelle et abondante.

Mais il entreprit de la décrire d'après un seul échantillon; il ne put indiquer en conséquence que quelques uns de ses caractères; on pouvoit donc douter encore qu'elle n'appartînt à quelqu'autre substance connue.

J'ai examiné depuis les divers échantillons que j'en avois recueillis, j'y ai trouvé plusieurs autres caractères qui pourront lever cette incertitude.

Je commencerai par rappeler ce qu'en dit Delamétherie dans sa Théorie de la terre (tom. II. P. 273).

« On trouve, dit-il, à Capo-di-Bove, une lave poreuse (qui paroît être de cornéenne) pleine de cavités qui sont tapissées de deux espèces de petits cristaux très-réguliers; les uns sont des prismes hexagones, droits, alongés. . . . . avec des filamens incolores, blanchâtres. . . Je les regarde comme des sommites. . . Ce sera à l'analyse à prononcer s'ils sont une substance particulière.

« De la mélilite. Les mêmes cavités de cette lave présentent encore d'autres cristaux; ce sont de petits cubes très-réguliers dont chaque côté a une ligne ou deux de longueur. *Couleur* de miel foncé terne. — *Transparence*, 600. — *Eclat*, 500. — Pesanteur, X. — *Dureté*, 1200. — *Fusibilité*, 3000. Verre jaune foncé, transparent, sans bulles. — *Cassure* lamelleuse, molécule rectangulaire. — *Forme* cube. »

J'ajouterai à cette description de Delamétherie les observations suivantes.

Caractères physiques.

La couleur des cristaux de mélilite présente toutes les nuances depuis le jaune le plus foible, le jaune vert et celui de la topase, jusqu'au rouge orangé des belles hyacinthes. Ils sont souvent recouverts d'une sorte d'ochre rouge, qui les feroit prendre quelquefois pour des pyrites décomposées. Il en est de dorés et chatoyans comme les élytres de plusieurs insectes.

Leur transparence est à-peu-près celle de l'axinite et de l'idocrase brune, mais ils leur cèdent sous le rapport de *l'éclat* et de *la dureté* ; ils font feu avec l'acier, mais très-foiblement.

Leur cassure est peu sensiblement lamelleuse ; elle est plus grenue et moins conchoïde que celle des deux substances précédentes.

Ils ne m'ont point paru *pyro-électriques;* des fragmens de zéolite quatre fois plus petits donnoient à la même aiguille des signes d'électricité très-prononcés.

Caractères géométriques.

Première variété. Les plus gros cristaux, qui n'ont guère que 2 à 3 millimètres, présentent des cubes ou des prismes rectangles.

Deuxième variété. Ces prismes sont quelquefois tronqués net sur deux arêtes opposées. Un seul cristal parmi un très-grand nombre l'étoit sur les quatre arêtes du prisme.

Troisième variété. L'octaèdre, à base rectangulaire, alongée dont les angles de la jonction des bases, paroissent d'environ 115°. d'un côté et 70°. de l'autre. (Autant du moins qu'il a été possible d'en juger).

Quatrième variété. Cet octaèdre est souvent cunéiforme ; il s'alonge ordinairement dans le sens de l'arête de 115°. et donne ainsi un prisme d'environ 115°—65.

Cinquième variété. Cette nouvelle arête de 65°. est souvent tronquée net, d'où résulte deux grands rectangles et par conséquent un prisme à six pans et un cristal à 10 facettes.

Les cristaux de ces trois dernières variétés n'ont à peine qu'un millimètre et demi de longueur; ils sont souvent recouverts d'une sorte d'hématite dorée.

Caractères

Caractères chimiques.

Au feu du chalumeau, la mélilite résiste un instant et plus que le grenat ; mais fond ensuite assez facilement *sans bouillonner* et donne un verre transparent, sans bulles, de la couleur de celui de bouteille ; ce verre coule sur le sappare.

Jettée en poudre *sur un fer rouge*, elle n'y donne aucune lueur.

Dans l'acide nitrique, elle présente une propriété remarquable ; si on la réduit en poudre, elle y donne une belle gelée transparente. Si au contraire on la jette en gros fragmens, elle y perd sa couleur, elle devient blanche, poreuse et plus difficile à fondre.

Caractères distinctifs.

1°. Entre cette substance et l'idrocrase brune (la hyacinthine de Delamétherie), cette dernière fond avec une violente ébulition et ne fait point gelée avec les acides.

2°. La *zéolite*, la *stilbite*, la *chabasie* et l'*analcyme* ; les trois premières de ces substances se fondent en se boursoufflant, et de plus la zéolite est pyro-électrique, tandis que la mélilite ne l'est pas ; quant à l'analcyme, qui a de commun avec elle la forme du cube, elle ne se résout point en gelée dans l'acide nitrique.

Annotations.

On voit que la mélilite se présente sous diverses couleurs et sous différentes formes, et montre des propriétés (entre autres celle de se réduire en gelée) qui ne laissent plus de doute qu'elle ne soit une substance particulière.

On doit ajouter encore que, comme un grand nombre d'autres, elle fait partie de la masse de la lave à la surface de laquelle on la trouve en cristaux ; elle la pénètre du moins jusqu'à une certaine profondeur, et dans ce cas elle affecte toujours la même couleur qu'eux : ces cristaux tapissent ordinairement les parois des fentes qui divisent cette lave.

Si donc on ne l'a point encore rencontrée en masse isolée et d'un certain volume, on ne doit principalement l'attribuer qu'à ce que cette pierre n'est indiquée que depuis peu.

On voit enfin par cet exemple, que si on attendoit pour soumettre une substance aux divers essais qui peuvent la faire reconnoître, qu'elle se présentât sous un volume tel que celui qui seroit nécessaire pour en faire l'analyse, la minéralogie ne marcheroit plus qu'à pas lents, et que pour hâter ses progrès on doit s'efforcer de saisir les caractères des cristaux quelques petits qu'ils soient.

IVme. PARTIE.

De la pseudo-sommite.

Nous venons de voir que le cit. Delamétherie a remarqué dans la lave de Capo-di-Bove des cristaux en prismes hexagones, droits, alongés, avec des filamens incolores, blanchâtres qu'il regardoit les uns et les autres comme des sommites, jusqu'à ce que l'analyse eut prononcé s'ils en étoient réellement.

J'ai vu qu'en effet il existe de très-grands rapports entre cette substance et la sommite du Vésuve: toutes deux sont transparentes et incolores; leur dureté semble à-peu-près la même; elles rayent le verre, et sont rayées par le quartz; elles ne fondent au feu qu'avec difficulté, et leurs cristaux présentent des prismes hexagones, droits; j'ai même apperçu dans ceux de Capo-di-Bove des trapèzes linéaires sur les bords des bases qui indiquent l'origine d'une pyramide, comme on en trouve aux cristaux de la vraie sommite. (1).

Mais celle ci a un éclat plus vif; sa cassure est plus nette et moins brisée et sur-tout si on la jette en poudre dans l'acide nitrique, elle ne paroît y éprouver aucune altération, tandis que celle de Capo-di-Bove y forme une abondante gelée.

D'un autre côté cette dernière exige pour se foudre un degré de feu notablement moindre que celle du Vésuve; elle fond en un verre transparent, qui ne se gerce jamais en se refroidissant, tandis que celle du Vésuve, plus réfractaire, donne un verre qui devient opaque au moindre refroidissement, par l'effet d'un grand nombre de gerçures (2).

---

(1) On voit quelquefois la base hexagone de ceux de Capo-di-Bove divisée en trois rhombes, par des lignes très-fines.

(2) J'ai soumis à ces essais trois échantillons différens de sommite du Vésuve: je n'ai pris, des deux espèces de cristaux, que ceux qui étoient parfaitement purs

Ces différences, celle sur-tout de donner une gelée dans les acides, m'ont paru devoir suffire pour caractériser deux substances, et nécessiter une distinction entre elles : en conséquence je propose de désigner celle de Capo-di-Bove par le nom de *pseudo-sommite* (1).

Si dans la suite on jugeoit, par un nouvel examen, ne pouvoir les séparer, ce nom conviendroit encore pour exprimer une modification aussi importante.

J'ajouterai que quoique l'une et l'autre se trouvent dans des contrées volcaniques, leur origine n'est cependant pas la même, car la sommite ne s'est encore rencontrée que dans des fragmens de roches qu'on regarde comme produits par la voie humide et qui ont été lancées isolément par l'explosion des volcans, tandisque celle de Capo-di-Bove, couvre non-seulement les parois des fentes de la lave, mais est disséminée dans toute la masse et se trouve ainsi l'une des parties intégrantes de cette même lave, sans avoir pu s'y introduire par la voie humide, comme on le verra dans l'article suivant.

Quant aux CARACTÈRES DISTINCTIFS de cette substance, la faculté de donner une gelée dans les acides ne peut suffire pour la faire confondre avec *la zéolite*, puisque leur forme et leur fusion sont totalement différentes, et que la pseudo-sommite ne m'a donné aucun indice d'électricité par la chaleur. — Sa forme et sa fusion la distinguent également de la mélilite.

Vme. PARTIE.

Analyse mécanique de la lave de Capo-di-Bove, dite selce-romano.

Les cristaux des deux substances dont je viens de parler, savoir, 1°. de mélilite; 2°. de pseudo-sommite, qui tapissent les parois des fentes de cette lave, ne sont pas les seuls qui s'y rencontrent, on les trouve le plus souvent confondus pêle-mêle avec,

3°. De petits cristaux de pyroxène bisunitaire, c'est-à-dire en prisme à six pans, applati et à sommets dièdres, obliques :

---

et transparens, et n'ai point fait usage de ceux de Capo-di-Bove dans lesquels le cit. Delamétherie a vu les traces d'une petite portion d'oxide de fer.

(1) Le cit. Haüy ayant substitué au nom de SOMMITE celui de NÉPHÉLINE, parce que le premier étoit pris de la localité, on pourra également nommer la pierre dont il est question PSEUDO-NÉPHÉLINE.

ces pyroxènes ne sont point attirables à l'aimant, et fondent en verre noir avec la plus grande facilité.

4°. Un très-grand nombre de *cristaux d'un noir mat* et d'une petitesse extrême, qui présentent des *dodécaèdres* à plans rhombes, formés d'un prisme hexagone, à sommets trièdres surbaissés. — Les rhombes de ces sommets sont quelquefois tronqués à l'angle solide qui les réunit par un triangle équilatéral, ce qui donne 14 facettes.

Ces cristaux sont aussi attirables à l'aimant que le fer même.

Ils n'éprouvent aucune altération dans l'acide nitrique.

Ils ne fondent, même sur le sappare, qu'avec beaucoup de difficulté et en partie seulement; leur verre, noir, coule sur lui comme de l'encre d'imprimerie.

Je ne saurois à quelle mine de fer les rapporter.

On les trouve sur les cristaux de pseudo-sommite et de mélilite.

5°. Enfin cette lave contient quelques grains de *leucite* (amphigènes d'Haüy) transparens, de médiocre grosseur et le plus souvent informes.

Les cinq espèces de cristaux dont je viens de parler, sont tellement disséminés dans la masse même de la lave, qu'en l'observant dans toutes ses parties, on voit clairement qu'ils la composent en entier :

En effet, cette lave (qui est d'un gris foncé terne, âpre au toucher, assez compacte, attirable à l'aimant, ayant la dureté, la pesanteur et l'aspect d'une roche de corne ou d'une wacke, et exhalant l'odeur d'argile, comme plusieurs d'entre elles) examinée à la loupe, se trouve entièrement composée de grains cristallins aggrégés et se pénétrant les uns les autres, qui paroissent tous devoir se rapporter aux cristaux que je viens de décrire. On n'y voit point d'argile, celle qui s'y fait sentir n'est due probablement qu'à un principe de décomposition ou au transport des eaux.

Quelque fragment de la masse qu'on en prenne il est, 1°., attirable à l'aimant par la présence des petits cristaux dodécaèdres; 2°. il donne une gelée soit parcelle de la mélilite, soit parcelle de la pseudo-sommite; 3°. chacun de ses grains fond au feu du chalumeau dans l'ordre suivant; savoir, avec beaucoup de facilité quand ils sont des pyroxènes, puis commence la fusion de la mélilite et successivement celle de la pseudo-sommite, de la mine de fer et de la leucite. Chacun d'eux placé isolément sur le sappare montre le même degré de fusibilité que les cristaux dont ils dépendent.

Il me seroit impossible de déterminer dans quelle proportion ces substances entrent dans la composition de la masse générale, et si toutes y sont également essentielles. La leucite en fait sans doute une partie notable. Ces proportions doivent naturellement varier, je vois, par exemple, tel échantillon contenir beaucoup de mélilite et tel autre n'en montrer que peu. Mais la pseudo-sommite y paroît en général abondante et essentielle. Ainsi cette substance et la mélilite, qu'on n'a point encore rencontrées ailleurs, se trouvent jouer ici un rôle important.

J'observe qu'on peut en trouver d'autant plus que la lave de Capo-di-Bove occupe une grande étendue de terrein parmi les matières volcaniques des environs de Rome. C'est dans cette lave que sont les carrières qui ont servi de tout temps aux pavés de plusieurs voies Romaines, d'où lui est venu le nom de Selce-Romano.

Quant à l'origine volcanique de cette roche, je n'ai vu personne la révoquer en doute. La partie supérieure des courans est à l'état poreux, elle est devenue rouge par la calcination. De tous côtés on y apperçoit l'empreinte du feu.

Il se peut que quelques parties de ces courans renferment d'autres substances que celles-ci mais le souvenir que j'en ai conservé, les nombreux échantillons que j'en ai rapportés et ceux que j'ai vus dans la collection du cit. Besson, me prouvent que le selce-romano est généralement composé des cinq substances que je viens de décrire.

Il résulte de cet exemple, qu'il seroit possible et nécessaire de caractériser avec plus de précision qu'on ne le fait ordinairement, beaucoup de roches qu'on se contente d'indiquer sous les désignations vagues de *cornéenne*, *de wacke* ou *de basalte*; que ces désignations, comprenant tantôt des aggrégés, tantôt des mélanges terreux dans toutes sortes de combinaisons, l'on ne pourra classer ces roches qu'autant que du moins on observe séparément chaque partie de celles qui sont à l'état d'aggrégation cristalline. Qu'enfin cet examen est d'autant plus important qu'il peut s'y trouver, comme dans le selce-romano, des substances nouvelles.

Je croirois donc que des analyses mécaniques du genre de celle-ci, faites à l'aide des cristaux, de quelque volume qu'ils se rencontrent (lorsqu'ils n'appartiennent pas à des filons remplis par un transport étranger) seroient un puissant moyen de découvrir de nouveaux minéraux, de connoître la nature des roches et de hâter ainsi les progrès de la géologie.

MINERALOGISCHE TABELLEN, etc. ;

OU

TABLEAU MINÉRALOGIQUE,

Par D. L. G. KARSTEN,

Berlin, mai 1800. Petit in-folio de 80 pages.

Extrait par BROCHANT, *ingénieur des mines.*

Cet ouvrage renferme uniquement deux tableaux, l'un, des caractères extérieurs des minéraux, et l'autre, de la classification des minéraux. La préface qui précède les tableaux et les notes qui les accompagnent contiennent des éclaircissemens importans sur les changemens que l'auteur a cru devoir introduire dans la nomenclature minéralogique, et sur quelques substances nouvelles auxquelles il a donné une place parmi les espèces minérales.

Ces deux tableaux forment la base des leçons de minéralogie que l'auteur donne à Berlin chaque année.

Le premier tableau, celui *des caractères extérieurs des minéraux*, est entièrement conforme aux principes du professeur Werner, et diffère peu des ouvrages de ce genre publiés précédemment.

Le second tableau se partage en deux parties dont l'une comprend la classification *oryctognostique* (1), et l'autre la classification *géognostique* ou géologique des minéraux.

La classification oryctognostique est basée sur les mêmes principes exposés par le professeur Werner dans la préface qui est à la tête de sa traduction de la minéralogie de Cronstedt, et *ce n'est pas, comme le croient beaucoup de personnes en France, d'après des différences fondées sur les caractères ex-*

(1) L'*oryctognosie* est la minéralogie proprement dite, ou la connoissance pure et simple des espèces minérales considérées isolément.

térieurs, que ce savant minéralogiste distingue ses espèces minérales, mais *uniquement d'après la nature de leurs parties constituantes chimiques* (1).

M. Karsten d'ailleurs, exprime dans sa préface son attachement bien prononcé pour les *méthodes entièrement chimiques*, et il pense même que la distinction que M. Werner avoit admise, il y a vingt ans, entre le *principe chimique dominant* (vorwaltende) ou plus abondant en quantité, et le *principe chimique caractéristique* (karacterisirende), que cette distinction qui a été très-utile alors, devoit aujourd'hui être rejetée, l'exactitude de l'analyse chimique ne laissant plus rien à desirer, du moins par rapport aux substances auxquelles elle a été appliquée. Il pense que tous les minéraux dans lesquels un même principe constituant se trouve le plus abondant, doivent être réunis sous une même division de la nomenclature, sans avoir aucun égard aux irrégularités apparentes qui pourroient résulter de l'observation rigoureuse de cette règle. Il ne la suit pas néanmoins entièrement dans son tableau de classification, afin de ne pas trop s'écarter des méthodes reçues en Allemagne; ainsi, par exemple, il auroit dû, d'après son principe, reporter au genre siliceux la *tremolite*, la *rayonnante* qui renferment deux tiers de silice, mais qu'une proportion de magnésie (toujours au-dessous d'un cinquième) a fait ranger jusqu'ici dans le genre magnésien, parce qu'il a semblé que la magnésie étoit dans cette pierre le principe *caractéristique* ou pour ainsi dire le plus essentiel.

Au reste M. Karsten, après avoir discuté cette opinion, annonce qu'il n'attache pas une grande importance au choix que l'on doit faire de tel ou tel système de classification, et encore moins à cette légère modification qu'il veut introduire dans la *classification chimique* établie par M. Werner.

« La *distinction des espèces minérales*, dit-il, est la principale chose à laquelle un minéralogiste doive s'attacher, et cette

(1) Cette fausse idée que l'on s'est faite en France de la méthode minéralogique du professeur Werner, s'est accréditée au point que beaucoup de minéralogistes, d'ailleurs très-instruits, n'accordent guère aux étrangers qui suivent cette méthode que le mérite de la découverte de quelques espèces nouvelles souvent due au hasard, et croiroient employer leur temps bien inutilement s'ils essayoient de prendre une connoissance un peu approfondie de leur méthode... Ce préjugé choque tellement les savans étrangers, qu'il diminue beaucoup de l'idée qu'ils devroient prendre de l'état florissant de la minéralogie en France.

distinction doit être essentiellement fondée sur les analyses chimiques ; mais que les espèces bien distinguées les unes des autres et circonscrites avec exactitude, soient ensuite réunies et rangées suivant un systême ou un autre, cela est assez indifférent : un systême n'est qu'un ordre établi pour aider la mémoire, et sous ce rapport chacun pourroit s'en former un à sa manière ; sans doute celui qui est fondé sur les mêmes principes que la distinction des espèces, est préférable; mais il faut laisser à l'expérience à décider toutes les questions qui peuvent s'élever à cet égard. »

La classification oryctognostique de M. Karsten n'est donc autre chose que celle de M. Werner, modifiée d'après les principes qui viennent d'être énoncés ; elle est présentée sous la forme d'un tableau partagé en six colonnes ; les quatres premières renferment successivement les noms de classes, de genres, d'espèces et de sous-espèces ; la cinquième, la citation d'un ouvrage imprimé où se trouve la meilleure description de chaque espèce ; et il est bon de remarquer que c'est presque toujours la minéralogie du professeur Emmerling de Giessen. La sixième enfin, renferme l'analyse la meilleure qui a été faite jusqu'ici de chaque substance.

Il seroit trop long de faire connoître ce tableau dans tous ses détails ; on indiquera seulement ici les différences principales qui distinguent cette classification de celles qui existent déja dans d'autres minéralogistes allemands connus (1). On va pour cela passer en revue successivement tous les genres, et on donnera une notice des espèces qui s'y trouvent nouvellement introduites par M. Karsten.

1°. Dans le GENRE SILICEUX.

L'*almandine*, qui est le grenat oriental ; l'auteur le sépare des autres grenats, parce qu'il ne contient pas, comme eux, de la chaux et de la magnésie. Ce nom d'*almandine* vient de Pline.

La *kokkolithe* (voyez Journal de physique, fructidor an 8, pag. 242).

Le *braunsteinkiesel*; c'est la *mine de manganèse granatiforme*

(1) On comparera cette classification à celle qui est à la tête du Vocabulaire minéralogique de M. Reuss (*Mineralogisches worterbuch*), publié en 1798, la même qui sert de base à un traité de minéralogie français qui va paroître incessamment, et où les principes du professeur Werner sont suivis fidèlement dans la classification et la description des minéraux.

analysée

analysée par Klaproth : elle contient 0,35 de manganèse. M. Werner la range parmi les mines de ce métal.

Le *stangenstein* ; c'étoit le *béril schorliforme* de M. Werner, la *leucolite* du cit. Delamétherie, la *pycnite* du cit. Haüy.

La *thallite* de Delamétherie ; elle étoit autrefois comprise avec la rayonnante vitreuse de Werner.

La *smaragdite* de Saussure.

La *staurolite* du cit. Delamétherie.

L'*axinite* du cit. Haüy ; c'étoit le thumerstein de Werner.

Le *quartz élastique* (gelenkquartz) ; c'est celui du Brésil.

La *stalactite siliceuse* (kieselsinter) ; elle désigne entre autres les stalactites de la fontaine de Geyser en Irlande, dans laquelle Klaproth a trouvé 0,98 de silice.

L'*hyalithe* ; c'est le prétendu verre volcanique de Francfort. M. Werner le range parmi les calcédoines.

La *marekanite*, qui paroît se rapprocher beaucoup de l'obsidienne et du perlstein entre lesquelles elle se trouve placée ; elle provient de Marechancha en Sibérie ; elle contient 74 de silice, 12 d'alumine, 7 de chaux, 3 de magnésie, 1 d'oxide de fer, d'après l'analyse de Lowitz.

La *sommite* du cit. Delamétherie.

Le *tafelspath* ou *spath en tables*, qui paroît n'être autre chose qu'un spath calcaire en tables à six faces, pénétré de silice, puisqu'il contient 40 de carbonate de chaux, 10 d'eau et 50 de silice : il se trouve à Saska et Dognatska dans le Bannat.

La *pimelite* ; c'est cette substance terreuse, de couleur vert-pomme, qui accompagne assez ordinairement la chrysoprase de Kosemütz. Elle contient, d'après Klaproth, 35 de silice, 5 d'alumine, 1,25 de magnésie, 0,4 de chaux, 15,62 *d'oxide de nikel*, 4,58 d'oxide de fer, et 37,91 d'eau.

Le *skorza* ; substance minérale d'un vert-serin, composée de grains très-fins, peu brillans dont la pesanteur spécifique est de 3,35, qui a été trouvée à Muscka, près du fleuve Araniosch en Transilvanie : M. Karsten ne nous en donne pas d'autres indications. Elle contient, d'après M. Klaproth, 43 de silice, 21 d'alumine, 14 de chaux, 16,50 d'oxide de fer, et 0,25 d'oxide de manganèse.

2°. Le GENRE GLUCINIEN suit le genre siliceux, mais il ne renferme aucune espèce. L'auteur avertit qu'il ne pense pas que l'émeraude (à laquelle il réunit le béril) doive être placée dans le genre *glucinien* à cause des 12 à 15 centièmes de glucine qu'elle contient, et il l'a laissée dans le genre siliceux, la silice

en formant au moins les sept dixièmes, mais qu'il a cru néanmoins devoir indiquer le genre glucinien comme pour marquer la place des espèces de ce genre qui pourront être découvertes par les chimistes.

3°. Les espèces nouvellement admises dans le GENRE ARGILEUX sont d'abord le *spinell*, le *saphir*, le *spath adamantin*, le *chrysoberill*, la *topaze* et autres retirées du genre siliceux, de même que l'on a reporté à ce genre le *feldspath*, l'*opale* et autres qui faisoient partie du genre argileux. On y trouve encore,

La *ceylanite* du cit. Delamétherie.

Le *honigstein* ou *pierre de miel*; l'auteur pense que d'après l'analyse de Klaproth on doit la regarder comme une pierre alumineuse et non pas comme un combustible.

La *kryolite* ou fluate d'alumine.

La *chiastolithe*; c'est la macle de Bretagne, ou crucite de Delamétherie.

La *kollyrithe*; c'est un prétendu alun natif de Schemnitz, que Klaproth a reconnu pour un mélange de 45 d'alumine, 14 de silice et 30 d'eau.

L'*agalmatolithe*; c'est la pierre nommée autrefois stéatite de Chine; ce nom a été proposé par Klaproth dans l'essai qu'il a donné de cette substance : il l'avoit nommée auparavant *bildstein*.

4°. Dans le GENRE MAGNÉSIEN on trouve,

Le *seifenstein* ou pierre savonneuse; c'est une stéatite dont l'auteur a cru devoir faire une espèce à part, parce qu'elle contient 15 parties d'alumine, et que les vraies stéatites n'en renferment pas.

Le *bergmehl* ou *farine fossile*; c'est cette terre dont Fabroni a fait des briques flottantes.

L'*arendalite* (1).

La *baikalite*; on regarde assez généralement cette substance comme une variété de trémolite.

L'auteur a aussi placé dans le genre magnésien la *chrysolite* et l'*olivine* rangées autrefois dans le genre siliceux (2).

5°. GENRE CALCAIRE.

---

(1) M. Karsten a fait un double emploi en plaçant ici l'arendalite; car on a reconnu que la cristallisation et les autres caractères de cette substance étoient les mêmes que ceux de la thallite du cit. Delamétherie.

(2) La serpentine est une espèce du genre magnésien. M. Karsten annonce que M. Rose, chimiste de Berlin, a découvert dernièrement du chrôme dans la serpentine de Zœblitz en Saxe.

La *moroxite*; c'est une substance envoyée de Copenhague par M. Albigoard, sous le nom de *spargelstein* ou pierre d'asperge. L'auteur pense que c'est à tort qu'on lui a donné ce nom : car elle cristallise en prismes rhomboïdaux terminés par un pointement à quatre faces placées sur les bords latéraux, ce qui n'est point la forme d'une pierre d'asperge. M. Albigoard y a trouvé 60 de chaux, 4 d'acide carbonique, 20 d'alumine, 4 de magnésie..; aussi M. Karsten la place-t-il dans la division des chaux carbonatées (1).

La *pharmacolithe*; c'est un arseniate de chaux natif, trouvée nouvellement à Wittichen dans le Furstenberg.

(Voyez ce Journal, fructidor an 8, p. 249).

Il est bon d'observer aussi que M. Karsten a réuni la *pierre d'asperge* à l'*apatite* et la *sélénite* au *gypse*; réunions que la composition chimique de ces substances rendoit indispensables.

6°. Genre STRONTIANIEN.

La *schützite*; c'est le sulfate de strontiane.

7°. Genre BARITIQUE.

L'*hépatite*; c'est *le lapis hepaticus* de Cronstedt, analysé par Bergmann.

8°. Dans la classe des SELS.

Le *sassolin*; c'est une substance qui se dépose sur les bords d'une source d'eau chaude à *Sasso* près de Sienne, que Klaproth a reconnue pour être composée de 86 d'acide boracique, 11 de sulfate de manganèse, 3 de sulfate de chaux avec un peu d'alumine et d'oxide de fer.

Le *mascagnin*; c'est le sulfate d'ammoniac natif trouvé par *Mascagni* dans des lacs de Toscane.

Le *reussin*; c'est un sulfate de soude natif, mélangé de sulfates de magnésie et de chaux, et de muriate de magnésie (2).

---

(1) M. Karsten a été induit en erreur à cet égard, tant par l'analyse de M. Albigoard que par les cristaux qu'il a reçus qui étoient probablement imparfaits. Des cristaux de la même substance envoyés par M. Albigoard au cit. Haüy, avoient une cristallisation bien prononcée, entièrement conforme à celle de la pierre d'asperge; c'étoient des prismes à six faces terminés par un pointement à six faces; les angles mesurés au goniomètre étoient sensiblement les mêmes : en outre ces cristaux, analysés par Vauquelin, ont été reconnus pour être du phosphate de chaux comme la pierre d'asperge.

(2) M. Karsten fait ici, relativement aux noms qu'il donne à ces trois sels, une observation qui ne peut manquer d'exciter l'attention des minéralogistes qui s'occupent de tracer les règles à suivre dans la nomenclature de cette science

9°. Dans la *classe des combustibles* on trouve le *diamant*, comme étant le carbone pur. Cependant l'auteur annonce que quelque confiance que l'on ait dans les expériences du cit. Guyton, on pourra toujours douter que le diamant est véritablement le carbone pur, tant qu'on ne s'en sera pas assuré par la voie humide.

10°. Dans le genre ARGENT.

Argent aurifère (guldisches silber). L'auteur pense que l'on doit regarder l'or comme partie constituante essentielle de cette mine, et la séparer de l'argent natif.

11°. Dans le genre FER.

L'auteur y a reporté la *ménacanite* du Cornouailles et le *titane ferrugine* (titaneisen) de Klaproth, qui tous deux renferment à la vérité du titane, mais uni à plus de moitié d'oxide de fer.

L'*umbra* ou *terre d'ombre*. L'auteur rapporte différentes analyses de plusieurs terres d'ombre, et entre autres de celle de Cologne par Klaproth ; il s'y est trouvé constamment de 35 à 53 pour cent d'oxide de fer uni à des substances terreuses.

La *chlorite ;* l'analyse de cette substance par Vauquelin ayant donné 43 d'oxide de fer, M. Karsten pense qu'elle ne peut plus être rangée parmi les pierres, mais parmi les mines de fer dont beaucoup sont bien moins riches en fer.

12°. Dans le genre PLOMB.

Le *wismuth-blei* ou plomb bismuthifère, autrefois l'argent bismuthifère.

Le *weissgultigerz* ou mine blanche riche, autrefois mine d'argent blanche.

Le *fahlerz* ; autrefois argent gris ou cuivre gris.... Ces trois substances rangées autrefois dans le genre argent, sont reportées dans le genre plomb, parce que ce métal y est le plus abondant. Il en est de même du *graugultigerz*, autrefois *mine d'argent grise riche*, que l'auteur range parmi les mines de cuivre.

Le *blei-nière*, ou plomb réniforme ; c'est un arseniate de plomb natif trouvé près de Nertschink en Sibérie. D'après la

---

« Je n'ai pas voulu, dit-il, donner à ces trois sels les noms *d'acide boracique natif*, de *sulfate d'ammoniac natif*, et de *sulfate de soude natif*, que la chimie emploie pour les désigner ; *ce ne sont pas là des noms, mais des définitions.....* »
(Note 65.)

description que l'auteur en donne, il diffère peu de celui trouvé en France par Champeaux.

Le *hornblei* ou *plomb corné*; c'est un muriate de plomb natif reconnu par Klaproth : il provient du Derbishire. Il cristallise en cubes parfaits : l'analyse a démontré que cet autre minéral en double pyramide à six faces trouvé à Przibram en Bohème, n'étoit point, comme on l'avoit cru, du muriate de plomb.

13°. Dans le genre ZINC on trouve, sous le nom de *schaale-blende* ou *blende testacée*, cette espèce de blende ou de zinc sulfuré de Geroldseck en Brisgaw, décrite et analysée par Hecht (voy. le Journal des mines, n°. 49, p. 13).

14. Dans le genre MOLYBDÈNE, on trouve le *wasserblei-okker*, ou molybdène oxidé que l'auteur dit provenir de Suède, mais il n'en donne point l'analyse; ce minéral est d'un jaune citron.

15°. Dans le genre ARSENIC.

Silber-arsenik, ou *arsenic argentifère*; c'est l'argent arsenical analysé par Klaproth. L'auteur pense que ce minéral contenant 38 d'arsenic, doit être rangé parmi les mines de ce métal plutôt que dans celles d'argent dont il ne contient que 0,12. Cependant on pourroit dire qu'il contient aussi 0,44 de fer...

16°. Le genre TELLURE et le CHRÔME terminent la classe des métaux.

Dans le genre *tellure* on trouve quatre espèces.

Le *tellure natif* (gediegen-tellur); c'est l'aurum problematicum de Transilvanie.

Le *schrifterz*, mine graphique, ou *or graphique*.

Le *gelberz* ou *mine jaune de Nagyag*; ce minéral a été souvent confondu avec l'espèce suivante.

Le *blattererz*; c'est le minéral connu autrefois sous le nom d'*or de Nagyag*.

Ces quatre espèces se trouvent toutes dans les mines de Transilvanie : la troisième est la plus rare; elles ont été toutes analysées par Klaproth. Ses résultats sont rapportés dans le Journal des mines, n°. 38, p. 150.

Le genre CHRÔME ne contient qu'une seule espèce, le *eisen-chrom*, ou *chrôme ferruginé*. Ce minéral a été trouvé sur les bords du Wiasga dans les monts Urals, par M. Meder. M. Lowitz l'a analysé (Ann. de Crell 1798, I, p. 499); il contient plus de moitié d'oxide de chrôme avec du fer et une très-petite quantité de silice et d'alumine. M. Karsten n'en donne point de description, et l'on ne peut décider si ce minéral est entièrement semblable au chrômate de fer découvert il y a un an en

France par Pontier. Il est assez singulier que la même découverte se soit faite presqu'en même temps dans différens pays.

M. Karsten pense que la mine de plomb rouge qui contient, comme on sait, 36 d'acide chromique, ne doit pas pour cela être retirée du genre plomb dont elle contient 63 parties.

Tels sont les changemens que M. Karsten à faits à la nomenclature minéralogique de M. Werner; il en est plusieurs qui pourroient donner lieu à quelques discussions, mais leur examen conduiroit nécessairement à celui de la classification entière et ameneroit à traiter les questions suivantes.

1°. Quelles sont en minéralogie les bases sur lesquelles doit être fondée la distinction des espèces? et dans quel cas un minéral doit-il être considéré comme une espèce particulière ou comme une simple variété d'une autre espèce?

2°. Quelles règles doit-on suivre pour la réunion des espèces en groupes (comme genres, familles, ordres ou classes)?

Les minéralogistes se réuniroient sans doute, et avec raison, pour accorder aux parties constituantes une prééminence sur tous les autres caractères d'après lesquels on peut déterminer les espèces et composer les genres; mais ce principe une fois posé on seroit encore fort embarrassé dans l'exécution; car sans parler ici des nouvelles découvertes que la chimie fait tous les jours, et par lesquelles ses anciens résultats se trouvent souvent annullés, les chimistes ont-ils pu jusqu'ici nous dire dans tous les cas quels sont dans un minéral les parties constituantes essentielles et les parties constituantes accidentelles; pourquoi parmi toutes les substances minérales analysées par Klaproth et Vauquelin, il y en a au moins douze qui, en exceptant quelques parties d'oxide de fer et de manganèse, regardées comme matières colorantes non essentielles, sont composées des trois terres, la silice, l'alumine et la chaux, dans des proportions différentes à la vérité, mais qui varient souvent bien moins que les mélanges qui ont lieu dans un même minéral sans changer sa nature; pourquoi des analyses de minéraux très-essentiellement distincts sont-elles plus d'accord que deux analyses d'un même minéral répétées par le même chimiste (1), etc. Cette discussion rentre naturellement

(1) On peut citer pour exemple les deux analyses suivantes de Vauquelin.

	Silice.	Alum.	Chaux.	Oxid. de fer.	Oxid. de mang.
Grenat du pic d'Ereslids. . . J. d. mines. n°. 44, p. 573.	43.	16.	20.	16.	o.
Axinite. J. d. min. n°. 23, p. 6.	44.	18.	19.	14.	4.

Malgré toutes ces objections contre l'exactitude des résultats de la chimie ap-

dans la distinction indiquée plus haut, du principe dominant et du principe caractéristique d'un minéral; distinction qui, dans l'état actuel de la science, ne paroît pas facile à faire dans bien des cas... Ce sont toutes ces considérations qui ont déterminé M. Karsten à placer la chlorite et la terre d'ombre parmi les mines de fer, le fahlerz parmi celles de plomb, la pierre de miel parmi les pierres argileuses, etc.

Les minéralogistes français, et sans doute la plupart des minéralogistes étrangers, instruits par les découvertes du cit. Haüy, regarderoient les formes cristallines des minéraux comme étant le caractère le plus essentiel à leur nature et le plus capable de distinguer sûrement les espèces entre elles.... Mais que faire alors, dira-t-on, de toutes les substances minérales non cristallisées qui sont en si grand nombre, et qu'il est néanmoins intéressant de connoître et par conséquent de classer; substances dont les parties constituantes ont sans doute été déterminées et proportionnées par la nature. Ce caractère d'ailleurs ne peut pas servir de base à la classification dont les différentes parties doivent toujours être relatives à la composition chimique des minéraux.....

Mais ces questions sont trop importantes pour être traitées ici; en outre, pour les discuter à fond, il faudroit faire un examen comparatif des différentes méthodes minéralogiques, et sur-tout de celles le plus en usage aujourd'hui; celle du cit. Haüy, en France, et celle de M. Werner qui est professée généralement par toute l'Allemagne, la Suède, le Danemarck, et même l'Angleterre et l'Italie; mais la plupart des lecteurs ne pourroient suivre cet examen, la minéralogie du cit. Haüy n'ayant encore paru que par extrait, et celle de M. Werner n'ayant été publiée en français que dans des tableaux souvent inexacts et toujours incomplets, en ce qu'ils n'ont été accompagnés d'aucune description.

Il faut donc différer l'examen de ces questions, qui sont peut-être les plus essentielles et les plus fondamentales de la minéralogie, jusqu'après la publication du *Traité de minéralogie du cit. Haüy*,

---

pliquée à la minéralogie, on ne veut pas dire pour cela qu'elle ne doive être toujours la base de toute méthode minéralogique, mais seulement qu'il est à desirer que les chimistes perfectionnent assez leurs analyses pour qu'on puisse, d'après leurs résultats, connoître d'une manière précise les différences vraiment essentielles que la nature a mises entre les minéraux

dont on va commencer l'impression, et d'un autre *Traité de minéralogie fait suivant les principes de Werner*, dont le premier volume est déja imprimé. Chacune des deux méthodes minéralogiques étant plus répandue ne peut manquer d'être approuvée dans certaines parties et critiquée dans d'autres, ne fût-ce que par les préjugés que chacun peut avoir contre l'une d'entre elles; elles donneront lieu à beaucoup de recherches, d'observations, de mémoires: mais il doit nécessairement résulter de ce conflit d'opinions, la réforme de ce qui peut être imparfait dans l'une ou dans l'autre, et l'adoption générale de ce qui sera bon dans toutes les deux, c'est-à-dire le perfectionnement de la minéralogie qui doit être le seul but de tous ceux qui cultivent cette science.

Le tableau géognostique de M Karsten présente une classification à-peu-près semblable, du moins pour les divisions principales, à celle publiée d'après M. Werner dans le Journal de physique, fructidor an 8, pag. 473 et suiv.; mais celle de M. Karsten est infiniment plus détaillée; on y trouve une formation de *gypse primitive* observée par M. Freisleben entre des couches de gneiss, auprès d'Airolo dans le val Levantine près le St. Gothard.

Le *kohlenblende* ou *anthracite* n'est que parmi les roches de transition, ainsi que le schiste siliceux (kieselschiefer).

On y distingue des pierres calcaires de cinq formations ou époques différentes (1); une primitive, une autre de transition ou intermédiaire, les trois autres secondaires ou stratiformes dont la plus ancienne est le calcaire, qui environne les hautes montagnes, et la seconde est le calcaire de la chaîne du Jura. Il y a de même des grès de plusieurs formations ou époques différentes.

Les trapps ou roches basaltiques y forment une classe particulière qui est de formation postérieure aux roches secondaires. On sait que la plupart des minéralogistes allemands nient absolument la volcanicité de toutes les roches basaltiques; il est pourtant assez singulier que d'après leurs observations même ces roches basaltiques soient placées toujours en recouvrement sur

(1) M. Léopold de Buch m'a beaucoup parlé, pendant son séjour à Paris, de cette division géologique des pierres calcaires, dont il m'a paru être très-partisan et qu'il s'occupoit de vérifier dans ses voyages. Il paroît que cette idée est due à M. de Humboldt.

toutes

toutes les autres, et qu'elles occupent sur-tout les sommités des montagnes où elles forment pour ainsi dire des espèces de *chapeaux*, reste d'anciennes masses beaucoup plus étendues qui ont été ensuite détruites... On peut demander si cette description de roches, qui d'ailleurs ont beaucoup de ressemblance avec les produits des volcans, n'a pas tous les caractères d'un dépôt formé par d'anciens volcans, et ravagé ensuite par les eaux...

M. Reuss, dans son Vocabulaire dont il a été question ci-dessus, place la formation des trapps à la tête de la formation stratiforme, c'est-à-dire avant celle des roches secondaires.

On ne peut terminer cet extrait sans faire observer que M. Karsten est de tous les minéralogistes allemands celui qui le premier a introduit dans sa classification les espèces nouvelles découvertes en France; on voit avec plaisir qu'il cite continuellement le Journal des mines de France et autres ouvrages français; l'envoi qu'il a fait des exemplaires de son ouvrage à l'école des mines, à plusieurs membres de cet établissement, à Delamétherie et à d'autres minéralogistes, et les lettres dont il les a accompagnés, prouvent qu'il a le plus grand desir de communiquer relativement à la minéralogie, avec tous ceux qui s'occupent de cette science. Puisse cet exemple donné par un des minéralogistes les plus distingués de l'Allemagne, être suivi par les savans du même pays, et sur-tout par les minéralogistes français qui, jusqu'ici se sont trop peu occupés de connoître l'état de cette science dans les pays voisins où elle est cultivée avec tant de succès.

NOTE SUR LA CHRYOLITE OU ALUMINE FLUATÉE.

Klaproth vient d'en faire l'analyse; il en a retiré,

Alumine, 23,5. Soude, 36. Acide fluorique et eau de cristallisation, 40,5.

Vauquelin a répété cette analyse : ses résultats lui ont donné,

Alumine, 21. Soude, 32. Acide fluorique et eau de cristallisation, 47.

NOTE

SUR L'AIGUE-MARINE OU BÉRIL DE SAXE, ET SUR LA TERRE AGUSTINE,

Par J.-C. Delamétherie.

L'aigue-marine ou béril n'avoit été trouvé jusqu'ici qu'en deux endroits en Sibérie.

L'un, dans la montagne Odontchelon, une des chaînes de l'Altaï, proche Nertshlinski en Daourie, vers les frontières de la Chine.

L'autre, dans les monts Ourals, aux environs de Monzzinsk, du côté d'Alepuski au nord d'Eckaterinembourg. Celle-ci cristallise en prisme hexagone avec une pyramide à sept ou à treize faces; et celle d'Odontchelon cristallise en prisme hexagone droit.

Leur couleur varie beaucoup; il y en a d'incolores; mais le plus souvent elles ont la couleur d'eau de mer; quelquefois cette couleur est d'un vert assez foncé; d'autrefois bleue, jaune clair, jaune foncé.

Vauquelin en a tiré de la glucine.

On a trouvé, il y a quelques années, dans les mines de Georgien-Stadt en Saxe, une pierre qui paroît avoir tous les caractères extérieurs du béril.

Celle que je possède est cristallisée en prismes hexagones droits, au moins je n'y ai jamais vu de pyramides; quelquefois ils sont subdodécaèdres.

Ces cristaux sont noyés dans une pâte de feldspath ou de pétrosilex rougeâtre, comme le sont les cristaux de feldspath dans la pâte du porphyre.

Leur couleur est toujours celle d'eau de mer.

Leur dureté paroît la même que celle du béril de Sibérie.

Ils se conduisent de même au chalumeau. Je n'ai pu les fondre qu'à un assez haut degré de feu.

Leur verre est blanchâtre, opaque, et très-légèrement bulleux.

Trommsdorff a analysé ces cristaux pour voir s'il en pourroit

obtenir la glucine ; mais ils lui ont donné une terre nouvelle, qu'il appelle *agustine*.

Voici les propriétés qu'il assigne à cette terre.

1°. Dans son état de pureté elle est blanche.

2°. Elle ne se dissout ni dans les alkalis fixes caustiques, ni dans les alkalis carbonatés. L'ammoniac n'exerce également aucune action sur elle.

3°. L'acide carbonique y adhère foiblement.

4°. L'eau ne la dissout point.

5°. Combinée avec les acides, elle forme des sels qui n'ont point ou presque point de saveur ; c'est pourquoi il l'a appelée *agustine*.

NOTE SUR LA CHLORITE.

Quoique la chlorite soit ordinairement verte, comme l'indique son nom (chloros en grec signifie vert), il en est cependant une variété qui est blanche : c'est ma troisième variété (Théorie de la terre, tom. II, pag. 356).

A. Chlorite verte.

B. Chlorite grisâtre.

C. Chlorite blanchâtre.

Vauquelin vient d'analyser cette dernière espèce, et il en a retiré une assez grande quantité de potasse.

NOTE SUR L'HONIGSTEIN.

L'honigstein, ou pierre de miel de Werner est une substance combustible cristallisée en octaèdre. (Voyez la description que j'en ai donnée dans le cahier de vendém. de ce journal, p. 323.)

Klaproth, dans l'analyse qu'il en a faite, en a retiré,

Alumine.

Acide végétal particulier.

Cet acide, dit-il dans une lettre à Vauquelin, se distingue de l'acide oxalique, parce qu'il se décompose très-vîte au feu ; placé sur des tets à rotir, il s'évapore aussitôt en fumée grise et épaisse, tandis que l'acide oxalique résiste plus longtemps à l'action du feu.

Vauquelin a aussi analysé l'honigstein ; il l'a réduit en poudre et l'a mélangé avec de la potasse carbonatée ; il y a eu une vive effervescence : l'acide nouveau s'est combiné avec la potasse et

a formé un sel qui a demeuré dissous dans la liqueur. Il s'est fait un précipité brun, lequel étoit composé d'alumine et d'une petite quantité de chaux et de silice.

Il a versé dans la liqueur de l'acide nitrique, lequel s'est emparé de la potasse, et l'acide végétal est demeuré libre. La liqueur évaporée, cet acide a cristallisé. Voici les principales propriétés qu'il a montrées.

Sa couleur est jaunâtre.

Il a une dureté assez considérable.

Exposé à l'action du feu, il se boursoufle, se charbonne sans produire de fumée huileuse; le résidu a été un charbon très-alkalin, ce qui prouve que l'acide nitrique ne lui avoit pas enlevé toute la potasse.

Il est peu soluble.

Il précipite le sulfate de chaux, le muriate de baryte, le nitrate d'argent, celui de mercure.

Cet acide uni à un peu de potasse, versé dans une dissolution de sulfate d'alumine, y produit un précipité floconeux, tandis que l'oxalate acidule de potasse n'y produit aucun précipité.

Ces faits font voir que quoique cet acide ait plusieurs rapports avec l'acide oxalique, il en diffère cependant réellement.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Méthode de préparer et conserver les animaux de toutes les classes, pour les cabinets d'histoire naturelle, par P. F. Nicolas, membre non résident de l'Institut national, ancien professeur de chimie et d'histoire naturelle. Un volume in-8°. sur caractères neufs, avec dix planches gravées en taille douce; 3 fr. 60 cent., et 4 fr. 20 cent., francs de port par la poste.

A Paris, chez F. Buisson, imp.-lib., rue Hautefeuille, n°. 20.

Il est absolument indispensable d'avoir de bonnes méthodes de préparer les animaux pour les conserver dans les cabinets d'histoire naturelle : c'est ce que l'on trouvera dans l'ouvrage que nous annonçons.

Système des connoissances chimiques, et leur application aux phénomènes de la nature et de l'art, par le cit. Fourcroy, membre de l'Institut national, etc.; 10 volumes in-8°. et 5 vol. in-4°. A Paris, chez Baudouin.

Nous rendrons un compte détaillé de cet intéressant ouvrage.

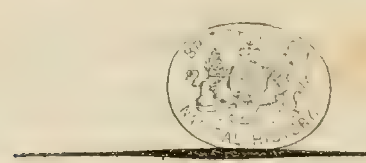
TABLE GÉNÉRALE

DES MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

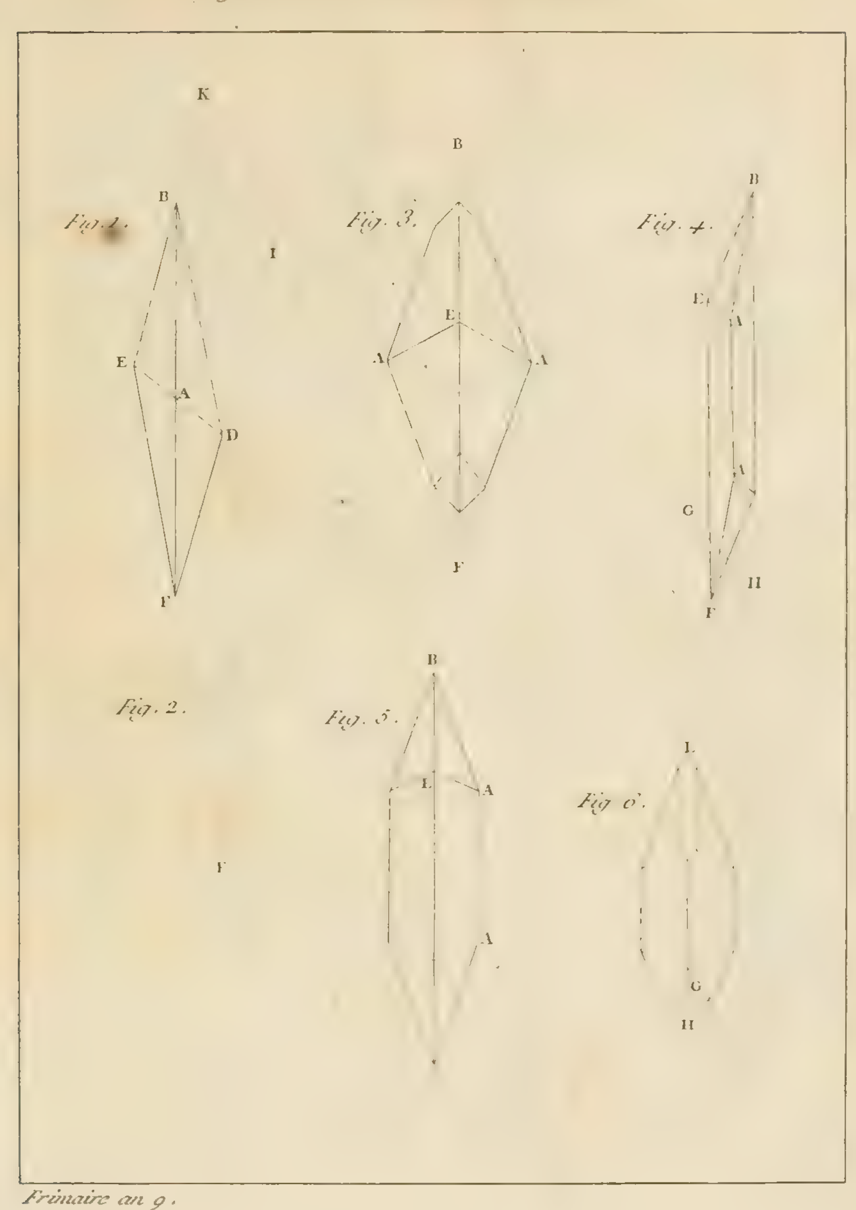
Histoire naturelle.

PHYSIQUE.

CHIMIE.



Figures des Cristaux de Séméline.

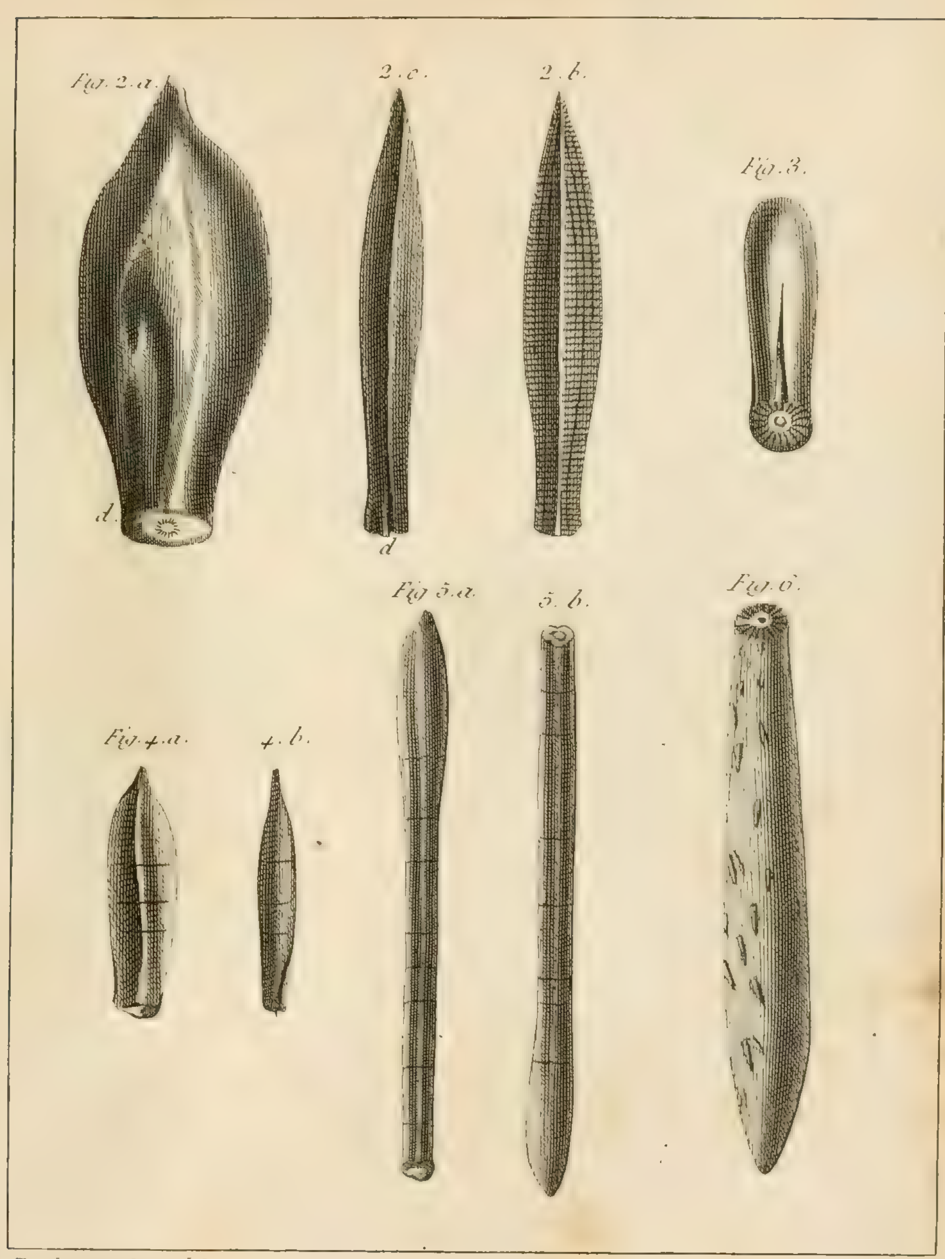


Frimaire an 9.





Pl. II. Brumaire an 9. Suite Bélemnites de Sage.



Denis Montfort. del.

